Aus der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. E. Körber
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN VON EINSTÜCKGUSSPROTHESEN IN VERBINDUNG MIT GESCHIEBEN, STEGEN UND TELESKOPEN BEURTEILUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT NACH EINER TRAGEDAUER VON 4–8 JAHREN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt
von
Michael Schloderer
aus
München

1979

Aus der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. E. Körber
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN VON EINSTÜCKGUSSPROTHESEN IN VERBINDUNG MIT GESCHIEBEN, STEGEN UND TELESKOPEN BEURTEILUNG DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT NACH EINER TRAGEDAUER VON 4–8 JAHREN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt
von
Michael Schloderer
aus
München

1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H. Heimann

Berichterstatter: Professor Dr. E. Körber

FOTODRUCK H. RESCH · Georgstr. 50 · 7402 Kirchentellinsfurt

Meiner Frau Nandi
und meinen Eltern
in Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
II.	MATERIAL UND METHODIK	3
1.	Die untersuchten Fälle	3
2.	Methodik der Untersuchung	4
2.1.	Befunderhebung, Dokumentation, Auswertung	4
2.2.	Angewandte Untersuchungsmethoden	12
2.2.1.	Messung der Ruheschwebe	12
2.2.2.	Messung des Unterschiedes von RKP und IKP	13
2.2.3.	Bestimmung des vorzeitigen Kontaktes	16
2.2.4.	Bestimmung des Mediotrusionskontaktes	18
2.2.5.	Untersuchung der Kiefergelenke	20
2.2.6.	Untersuchung der Kaumuskulatur	21
2.2.7.	Mundhygiene-Index (QHI) nach QUIGLEY-HEIN	22
3.	Statistische Methode	23
III.	ERGEBNISSE	25
1.	Art der prothetischen Versorgung	25
1.1.	Topographie des Restgebisses und Art der Prothesenlagerung	25
1.2.	Untersuchte Verbindungselemente	27
2.	Phonetik	28
3.	Kosmetik	31
4.	Oralhygiene	33
4.1.	Art der Prothesenreinigung	33
4.2.	Grad der Mundpflege (QHI)	34
4.3.	Häufigkeit der Zahn- und Prothesenreinigung	35
4.4.	Speiseretention an Verbindungselementen	36
4.5.	Zahnstein	42
5.	Kiefergelenke	47
5.1.	Verbindungselemente, Körber-Klassifikation, Stützzonen	47
5.2.	Art der Verbindung	48

Seite

5.3. Art der Prothesenlagerung, Verblockungen 50
5.4. Art der Gegenbezahnung, Art der Okklusion, Lateralbewegung, vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Gleithindernisse, Abweichung in der Schlußbißphase, Schlifflächen 52
5.5. Ruheschwebelage, retrudierte Kontaktposition 54
5.6. Stahlkaufläche, Beweglichkeit der Prothese 56
5.7. Kaumuskulatur 57
6. Kaumuskulatur 58
6.1. Verbindungselemente, Körber-Klassifikation, Stützzonen, Art der Verbindung 59
6.2. Art der Prothesenlagerung, Verblockungen 60
6.3. Art der Gegenbezahnung, Art der Okklusion, Lateralbewegung, vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Gleithindernisse, Abweichung in der Schlußbißphase 62
6.4. Schlifflächen, Ruheschwebelage 64
6.5. Retrudierte Kontaktposition, Stahlkauflächen, Beweglichkeit der Prothese 66
6.6. Kiefergelenke 67
7. Allgemeine Beurteilungskriterien 69
7.1. Beweglichkeit der Prothese im Munde 69
7.2. Änderungen 72
7.3. Handhabung 73
7.4. Einstellung zum Zahnersatz 74

IV. DISKUSSION 75

1. Art der prothetischen Versorgung 75
2. Phonetik 76
3. Kosmetik 78
4. Oralhygiene 80
5. Kiefergelenke und Kaumuskulatur 83
5.1. Art der Verbindung und Lagerung 85
5.2. Verblockungen 86
5.3. Lateralbewegung 87

		Seite
5.4.	Okklusale Interferenzen	88
5.4.1.	Vorzeitige Kontakte	89
5.4.2.	Mediotrusionskontakte	90
5.4.3.	Gleithindernisse und Zwangsbiß	91
5.5.	Exzessive Schlifflächen	91
5.6.	Ruheschwebelage	92
5.7.	Retrudierte Kontaktposition	94
5.8.	Myoarthropathien	96
6.	Allgemeine Beurteilungskriterien	96
V.	ZUSAMMENFASSUNG	99
VI.	ANHANG	103
VII.	LITERATURVERZEICHNIS	112

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Die Situation des Restgebisses, die der Zahnarzt bei einem mit Teilprothesen zu versorgenden Patienten vorfindet, kann er sich nicht aussuchen. Durch prothetische Behandlungsmaßnahmen kann man aber versuchen, die Situation zu ändern und zu verbessern. Hierbei gilt es, eine Vielzahl von Befunden und Gegebenheiten zu berücksichtigen und den bestmöglichen Kompromiß zu realisieren. Ein wichtiges Ziel sollte es sein, die Prognose für den weiteren Bestand bzw. einen verzögerten Verfall des Restgebisses durch die Art der Therapie so günstig wie möglich zu gestalten.
Neben experimentellen und theoretischen Vorüberlegungen zur Zweckmäßigkeit und Brauchbarkeit von Prothesenkonstruktionen können Kontrolluntersuchungen wesentlich dazu beitragen, die Kenntnisse über das, was man von der Versorgung mit Teilprothesen erwarten darf, zu erweitern, das Erreichbare richtig abzuschätzen, und bisher vermutete Zusammenhänge durch objektive Befunderhebung zu stützen (KERSCHBAUM 34).

Im Rahmen von Kontrolluntersuchungen an parodontal-gingival gelagerten Teilprothesen (KÖRBER, LEHMANN, PANGIDIS 43) wurde angeregt, unter anderem den Stellenwert von Konstruktionselementen bezüglich der Erfolgserwartung differenter zu beschreiben.

In der vorliegenden Arbeit wurden nun Teilprothesen mit Geschieben, Stegen und Teleskopen als Verbindungselemente mit Hilfe eines speziellen Fragebogens nachuntersucht.

Die Funktion eines Verbindungselementes (LEHMANN 54,55,56) ist die eines:

a) Halteelementes um die Prothese gegen Abzug zu sichern;
b) Stützelementes zur Übertragung des Kaudrucks vom Prothesensattel auf die Pfeilerzähne;
c) Kippmeiders, um das Abkippen des freiendenden Sattelabschnittes zu verhindern;

d) Führungselementes zur Herstellung einer definierten Bewegungsrichtung des Prothesensattels.

Die systematische Kontrolluntersuchung von starr und beweglich gelagerten Teilprothesen in Verbindung mit Geschieben, Stegen und Teleskopen soll anhand klinischer Befunde Aufschluß darüber geben, wie sich diese Verbindungselemente nach einer Tragedauer von 4-8 Jahren in der Praxis bzw. im täglichen Gebrauch bewähren und ob ihre Funktionstüchtigkeit auch nach diesem Zeitraum noch sichergestellt ist; denn das Ziel der Eingliederung einer solchen Teilprothese ist es doch, an allen Organen und Organsystemen progressive Umbau-, also Destruktionsprozesse einzuschränken oder zu beseitigen, nervöse, muskuläre und andere Fehlfunktionen auszugleichen und zu beheben, um ein neues Gleichgewicht mit weitgehender Wiederherstellung der verlorengegangenen Funktionen zu erreichen (FRÖHLICH, KÖRBER 14).
In diesem Zusammenhang interessierte auch die Frage, ob und in wieweit solche Teilprothesenkonstruktionen Einfluß auf Kiefergelenksbeschwerden und Myopathien haben können.

II. MATERIAL UND METHODIK

1. Die untersuchten Fälle

183 mit Teilprothesen unseres Typs versorgte Patienten aus der Kartei der prothetischen Abteilung des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen und der Kartei der Praxis Dr. H. Baumert in Pfalzgrafenweiler wurden aufgefordert, an unserer Nachuntersuchung teilzunehmen. Die Klinikpatienten wurden schriftlich benachrichtigt (siehe Anhang), die Praxispatienten telefonisch. Es wurden nur solche Patienten ausgewählt, denen die Teilprothesen von Zahnärzten (also nicht von Studenten) eingegliedert worden sind.

Zur Nachuntersuchung selbst erschienen 83(100%) Patienten, 37(44,6%) aus der Klinik und 46(55,4%) aus der freien Praxis mit insgesamt 98 Prothesen. Jedes Verbindungselement (Geschiebe, Steg) und jede Teleskoparbeit wurden als ein Fall gewertet, so daß sich daraus insgesamt 162 Nachuntersuchungsbefunde ergaben.

Von 98 Prothesen waren 48 im Oberkiefer und 50 im Unterkiefer eingegliedert.
Im Untersuchungsgut (162 Fälle) befanden sich 87 Arbeiten im Oberkiefer und 75 im Unterkiefer.

	Prothesen	Fälle
Oberkiefer	48	87
Unterkiefer	50	75
Summe	98	162

Tab.1: Verteilung der Prothesen auf Ober- und Unterkiefer

Die Tragedauer der untersuchten Prothesen lag zwischen 4 und 8 Jahren.

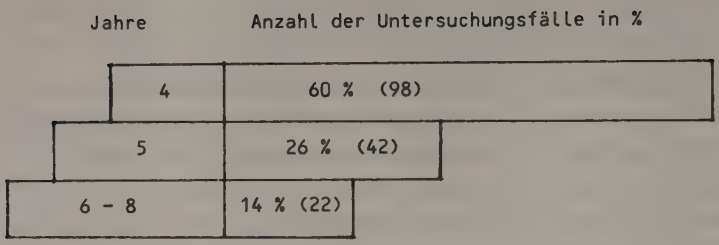


Abb.1:
Tragedauerverteilung (Jahre) von 162 Untersuchungsfällen
Mittlere Tragedauer 4,5 Jahre
()=absolute Häufigkeit

2. Methodik der Untersuchung

2.1. Befunderhebung, Dokumentation, Auswertung

Die Kontrolluntersuchung wurde zusammen mit Herrn Rüdiger Fürstenau in den Monaten September, Oktober 1975 und Februar 1977 durchgeführt.

Die Untersuchungszeit für einen Fall betrug durchschnittlich 35 - 45 Minuten. Die Befunde wurden in einen speziell für diese Nachuntersuchung aufgestellten Erhebungsbogen eingetragen (siehe Anhang).

Die Nachkontrolle wurde so gehandhabt, daß eine Person stets die Untersuchung des Patienten vornahm, so daß nur ein systematischer Fehler, der durch den Untersucher verursacht wird, zum Tragen kommen kann (LINDER 57, MAERTTERER 60). Die zweite Person führte die Befragung und die Eintragung in den Erhebungsbogen durch. Diese Arbeitsteilung ist aus zwei Gründen sinnvoll (GRIESSBACH 26):

1) Die Untersuchungszeit ist kürzer, da Patient und Fragebogen nicht ständig abwechselnd betrachtet werden muß;

außerdem ist es aus hygienischen Gründen empfehlenswert.

2) Wenn die Arbeitsteilung stets die gleiche ist, so ist auch der Ablauf flüssiger und die Befragung und Bewertung gleichmäßiger, was zur Vermeidung von Fehlern erforderlich ist.

Zur Erfassung des Befundes zum Zeitpunkt der Untersuchung und für andere spezielle Fragen der Erfolgskontrolle von unseren Teilprothesen wurde extra für diese Nachuntersuchung ein Erhebungsbogen erstellt (siehe Anhang), der so verschlüsselt war, daß nur eindeutige Befunde eingetragen werden konnten (lochkartengerechte Form mit Zahlensymbolen).
Grundlage bildete der von KÖRBER und VOSS (42) vorgeschlagene Erhebungsbogen in seinen inzwischen zahlreich modifizierten Formen und Ergänzungen: GRIESSBACH (26), HASELHOFER (28), KIRCHHOF (37) und SCHNEIDER (79).
Wir bemühten uns, in unserem Fragebogen möglichst anerkannte, objektive und reproduzierbare Untersuchungsmethoden anzuwenden, die auch durch neueste wissenschaftliche Erkenntnisse fundiert und belegt sind.
Am Patienten verwendeten wir aus Vereinfachungsgründen eine Abkürzungsform (siehe Anhang).

Der Fragebogen pro Behandlungsfall umfaßt folgende Daten:
a) Angaben zur Person durch Befragung bzw. aus der Patientenkartei: Alter, Erkrankungen, Medikamentenverbrauch, vorangegangene Parodontalbehandlungen, Tragegewohnheiten, Reinigungsgewohnheiten, Änderungen, Handhabung der Teilprothese, subjektive Einstellung zum Zahnersatz.
b) Art der prothetischen Versorgung:
Die Einteilung der Teilprothesen erfolgte durch die Klassifikation nach E. KÖRBER (14,38,39,40,41) mit Berücksichtigung der Topographie des Lückengebisses (Zahl und Stellung der Restzähne), sowie der Prothesenlagerung (starr oder beweglich).

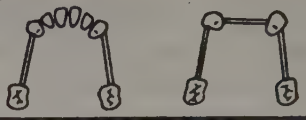
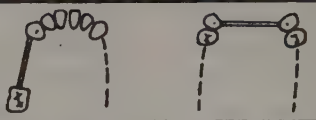
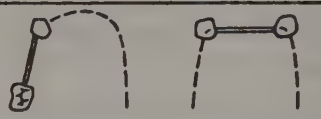
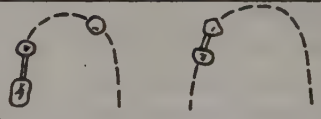
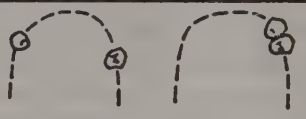
A	*Parodontale Abstützung* *Unterbrochene Zahnreihe.*	
B	*Parodontal - gingival* *Verkürzte Zahnreihe.* *sattelferne starre Lagerung* *gute Stabilisierung der Zähne*	
C	*Parodontal - gingival* *Wenige Zähne.* *breite parod. Auflageachse* *geringe Stabilisierung der Zähne*	
D	*Parodontal - gingival* *Wenige Zähne.* *schmale parod. Auflageachse*	
E	*Gingival* *Einzelstehende Zähne.* *(schleimhautgetragene und* *federnd abgestützte Prothese)*	

Abb.2:
Einteilung für herausnehmbare Prothesen, in welcher sowohl die Art der Prothesenlagerung als auch die Topographie der restlichen Zähne berücksichtigt ist (aus FRÖHLICH/KÖRBER 14)

c) Als Verbindungselemente wurden Geschiebe, Stege und Teleskope nachuntersucht, wobei die Geschiebe den Hauptanteil ausmachten (70%).

Folgende Geschiebe, die in ihrer Wirkungsweise ähnlich sind, wurden zusammengefaßt:

Typ I: individuelles T-Geschiebe
Präzisionsgeschiebe nach Ney-Chayes
Art der Verbindung: starr innerhalb von Kronen

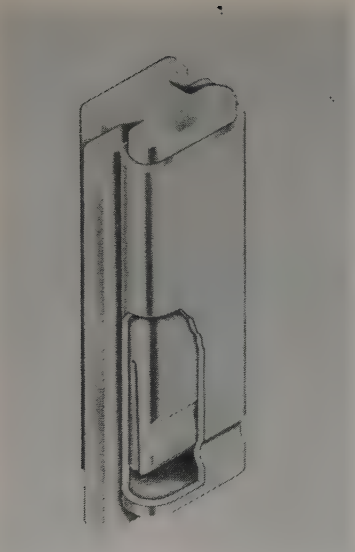


Abb.3:
Ney-Loc Geschiebe Nr.999 27 14
(aus The J.M. NEY Gold Ltd. 64)

Typ II: F.M. Scharnier Normo nach Ancorvis
Geschiebegelenk nach Ancorvis
Neodistalvis Stoßdämpfer nach Ancorvis
Art der Verbindung: gelenkig außerhalb von Kronen als Element starrer Lagerung

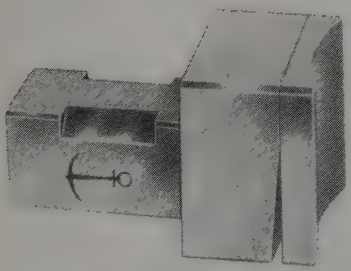


Abb.4a:
Geschiebegelenk nach Ancorvis
(aus Società Italiana
ANCORVIS s.n.c. 1)

MATRIX	SPRING	PIN	LOCK NUT	PATRIX
MATRIZE	FEDER	BOLZEN	FESTSTELL-NUTMUTTER	PATRIZE
FEMMINA	MOLLA	PERNO	GHIERA DI BLOCCO	MASCHIO

Abb.4b:
Einzelteile des Geschiebegelenks nach Ancorvis
(aus Società Italiana ANCORVIS s.n.c. 1)

Typ III: Rundstabgeschiebe
Art der Verbindung: starr außerhalb von Kronen

Schröder-Stabgeschiebe

Abb.5:
Schröder-Stabgeschiebe
(aus HERAEUS 29)

Typ IV: Anker nach Ceka
Kugelgelenk nach Roach
Art der Verbindung: gelenkig außerhalb von Kronen
als Element beweglicher Lagerung

Abb.6:
Das angießbare Ceka-Attachment (HSL)
(aus CEKA n.v. 7)

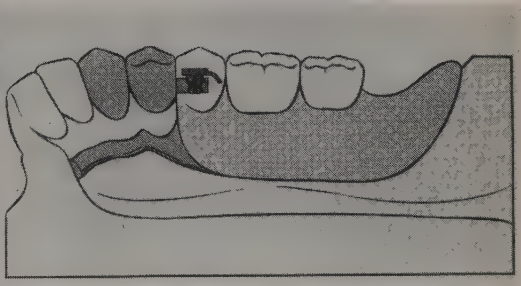


Abb.7:
Teilansicht einer Ceka-Resilienzprothese
(aus CEKA p.v.b.a. 6)

Die Stege wurden in schleimhautaufliegend und schleimhautfrei unterteilt, wobei als Art der Verbindung beide Typen starr außerhalb von Kronen und gelenkig außerhalb von Kronen als Element beweglicher Lagerung vorkamen. Es handelte sich ausschließlich um Dolderstege mit und ohne Resilienz.

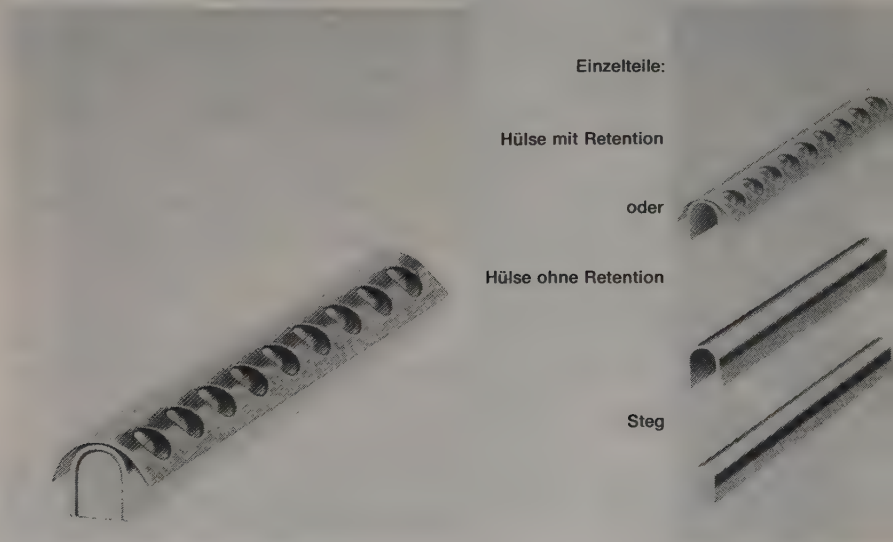


Abb.8:
Steggeschiebe nach Dolder
(aus DEGUSSA 9)

Bei den Doppelkronen wurden solche ohne Resilienz als Element starrer Lagerung (Teleskopkronen, Konuskronen nach K.H. KÖRBER, Teilteleskope) und solche mit Resilienz als Element beweglicher Lagerung (Resilienzteleskope) untersucht.

Die Art der Verbindung der einzelnen Elemente sollte nicht verwechselt werden mit der Art der Prothesenlagerung, die starr oder beweglich sein kann. Die starre Prothesenlagerung

ist dadurch charakterisiert, daß sich die Prothese am Ort des Verbindungselementes unter Kaudruck nicht einlagern kann (LEHMANN 56). Dies wird erzielt durch eine entsprechende Abstützung. Elemente der starren Lagerung werden bei parodontal getragenem oder bei parodontal-gingival getragenem Zahnersatz angewendet. Starre Verbindungselemente sind Geschiebe mit Tiefenanschlag, auch geschlossene Geschiebe genannt (K.H. KÖRBER 46). So ist ein Scharniergelenk, mesial am Freiendsattel, ein Element starrer Lagerung, da sich das Attribut beweglich oder starr lediglich auf die Sattelbewegung bezieht (FRÖHLICH/KÖRBER 14). Bei der beweglichen Lagerung ist die Prothese nicht abgestützt. Dies bedeutet, daß sich der Prothesensattel unter Kaudruck am Ort der Verbindung in die Schleimhaut -ihrer Resilienz entsprechend- einsenken kann (LEHMANN 56).

d) Kontrolluntersuchungen

Es wurde der Zahnbefund zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung festgestellt: Lockerungsgrade, Zahnhälse, Taschentiefen, Sulcus-Blutungs-Index, Verblockungen, Zahnstein, Schliffflächen.

Ferner erfolgte eine Inspektion und Untersuchung

-der zahnlosen Kieferabschnitte: Entzündungsgrade
-der Teilprothese: Kosmetik, Beweglichkeit, Bedeckung der Parodontien; Konstruktion, Anbringung des Verbindungselementes und die parodontale Reaktion darauf
-der Okklusion und Artikulation: Gegenbezahnung, Stützzonen, Art der Okklusion, Größe der Ruheschwebe, retrudierte Kontaktposition-habituelle Interkuspidation, vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Lateralbewegung, Zwangsbißführung, Gleithindernisse
-der Kiefergelenke: Palpation, Seitenabweichung, Auskultation
-und der Kaumuskulatur: Palpation.

Zum Schluß wurde der Mundhygiene-Index ermittelt.

Die einzelnen Untersuchungsmethoden, welche für die vorliegende Arbeit von Bedeutung sind, werden im folgenden Kapitel erläutert.
Die übrigen Untersuchungsmethoden für den Rest des Fragebogens wurden von FÜRSTENAU (15) ausführlich beschrieben.

2.2. Angewandte Untersuchungsmethoden

2.2.1. Messung der Ruheschwebe

Der Unterkiefer befindet sich normalerweise nicht in der zentrischen Relation zum Schädel, sondern in der sogenannten Ruhe-Schwebelage. Diese bedeutet eine leichte Vorschub- und Öffnungsbewegung. Die Zahnreihen klaffen dabei gemessen im Praemolarengebiet etwa 3 - 5 mm in vertikaler Richtung (GRABER 23). Diesen Abstand der Zähne nennt man Freeway - Space. In dieser Stellung befindet sich die Muskulatur bei ihrem niedrigsten Aktionspotential (Grundtonus). Siehe auch Abb. 9.

Eine exakte Messung der Ruhelage (Ruheschwebe, Ruheabstand) ist klinisch nicht einfach. In Frage kommen Messungen zwischen markierten Haut- oder Schleimhautpunkten und Fernröntgenaufnahmen. Elektromyographische Untersuchungen eignen sich nur für die Grundlagenforschung (BAUER/GUTOWSKI 2).
Messung zwischen Hautpunkten: Man klebt an Nasenspitze und Kinn Klebeband-Ecken mit punktförmigen Markierungen. Der Patient sitzt aufrecht im Stuhl. Er sagt Worte mit S-Lauten (z. B. 66), befeuchtet die Lippen, schluckt und entspannt das Gesicht. Der Behandler separiert vorsichtig die Lippen des Patienten und beobachtet den Raum zwischen den Zähnen, der verschwindet, wenn die Kiefer geschlossen werden. Der gesamte Ablauf wird 4-5 mal wiederholt. Mit einem Meßzirkel oder einer Schublehre wird jetzt der Abstand der Meßpunkte Nase - Kinn in der Ruhelage und dann beim Zahnreihenschluß gemessen. Die Werte werden notiert. Wiederholte Messungen müssen konstante Werte ergeben. Die Differenz zwischen Ruhe-

lage und Interkuspitationsstellung stellt den Ruheabstand dar.

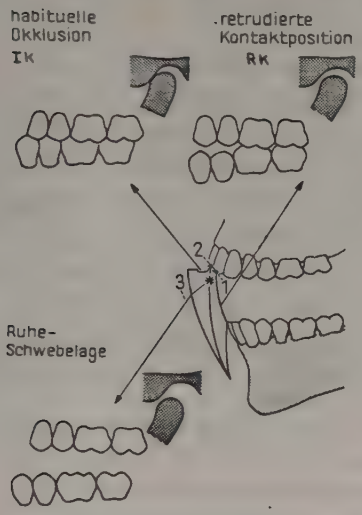


Abb.9:
Wichtige Positionen des Unterkiefers (Schema nach POSSELT aus GRABER 23)

2.2.2. Messung des Unterschieds von RKP und IKP

— Habituelle Interkuspidation (IKP): Beim Zahnreihenschluß wird der Unterkiefer aus einer Öffnungshaltung oder aus einer exzentrischen Okklusionsposition im allgemeinen automatisch in habitueller Interkuspidation geschlossen. Dabei tritt durch die Höcker-Furchenverzahnung der Prämolaren und Molaren ein Vielpunktkontakt zwischen Ober- und Unterkiefer-Kauflächenkomplex ein, wobei sich der Unterkiefer dem Oberkiefer vertikal maximal annähert.
Aus dieser habituellen Interkuspidation heraus kann der Unterkiefer wiederum Öffnungs-, Protrusions- und Lateralbewegungen ausführen. Er kann bei etwa 90% aller Menschen um Bruchteile eines Millimeters bis zu einem Millimeter (in Ausnahmefällen auch mehr) in die retrale Kontaktposition zurückgezogen werden. Das automatische Auffinden der habituellen Interkuspidation

ist ein erlernter, neuromuskulär programmierter Reflex, der hauptsächlich durch Propriozeptoren ermöglicht wird (POSSELT 68).

— Retrale Kontaktposition (RKP): In retraler Kontaktposition liegt der Unterkiefer bei 90% der Menschen um 0,1-1mm dorsal der habituellen Interkuspidation.
In der Literatur werden häufig größere Werte (0,2-1,5mm) angegeben (POSSELT 66). Diese Messungen wurden im Schneidezahnbereich durchgeführt. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die okklusale Vertikaldimension beim Einnehmen der retralen Kontaktposition durch die veränderte Höcker-Furchenbeziehung der antagonistischen Seitenzähne vergrößert wird. Dadurch nehmen die unteren Schneidezähne zu den oberen Schneidezähnen eine mehr dorsale Position ein. Bezogen auf die korrekte okklusale Vertikaldimension wird so eine zusätzliche Dorsalverlagerung des Unterkiefers vorgetäuscht (HODGE/PARKER 31).

Wenn man zugrunde legt, daß die Kiefergelenkwalzen in retraler Kontaktposition ihre rückwärtige, kraniale und nicht seitenverschobene Position zu den Gelenkzwischenscheiben und den Gelenkpfannen einnehmen, ist die retrale Kontaktposition eine dreidimensional definierte, räumliche Lage des Unterkiefers. Die Kondylen können in habitueller Interkuspidation im Vergleich zur retralen Kontaktposition anterior, anterior-kaudal, anterior-lateral oder anterior-kaudal-lateral stehen. Im Gegensatz zur habituellen Interkuspidation ist die retrale Kontaktposition eine Grenzposition des Unterkiefers, die reproduzierbar aufzufinden ist (POSSELT 67).

— Die Messung: Vor der Untersuchung werden Oberkiefer- und Unterkieferprämolaren in habitueller Interkuspidation mit einem wasserfesten Filzstift durch einen senkrechten Strich markiert. Zur Desorientierung der habituellen neuromuskulären Okklusionsfunktion soll der Patient vor der Okklusionskontrolle einige Zeit auf Watterollen beißen (MOTSCH 61).
Der Patient wird aufgefordert, sich zu entspannen und den Kopf leicht nach hinten zu neigen. Der Behandler steht hinter dem Patienten und führt dessen Unterkiefer mit beiden Händen,

die Daumen im Kinnbereich, die Handflächen am Unterkieferrand, langsam und locker auf und ab, bis er einigermaßen sicher ist, daß er den Unterkiefer in die retrudierte Kontaktposition führen kann. Dann wird der Unterkiefer vorsichtig in die RKP geführt. Der spezielle Handgriff dafür wird in Kap. II 2.2.3. erklärt.
Entscheidend ist, daß dabei die Kondylen entsprechend der terminalen Scharnierachsenposition rotieren.
Der Unterkiefer wird auf diese Weise vorsichtig gegen den Oberkiefer geführt und der Patient aufgefordert, beim ersten Zahnkontakt die Bewegung sofort zu stoppen und in dieser Stellung zu verharren. Jetzt erfolgt die Kontrolle, ob der senkrechte Filzstiftstrich im Ober- und Unterkiefer noch eine Linie bildet (RKP=IKP), oder nicht (RKP≠IKP). Nun wird der Patient aufgefordert, die Zähne fest zusammenzupressen. Der Filzstiftstrich im Prämolarenbereich muß wieder eine senkrechte Linie darstellen.

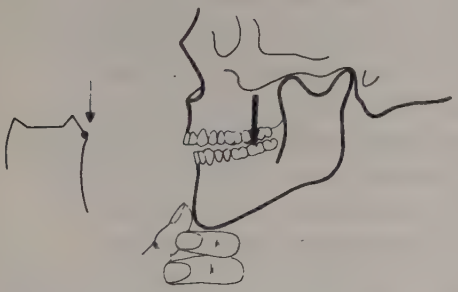


Abb.10:
Der Unterkiefer wird bis zu einem ersten Zahnkontakt in der RKP gegen den Oberkiefer geführt (aus MOTSCH 61)

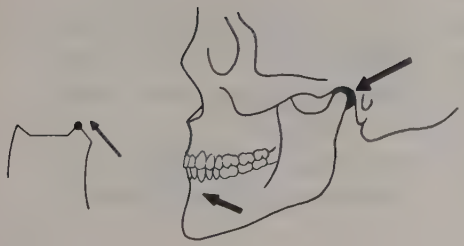


Abb.11:
Besteht ein zentrischer Vorkontakt, so gleitet der Unterkiefer aus der RKP in die IKP nach vorne und oben (aus MOTSCH 61)

2.2.3. Bestimmung des vorzeitigen Kontaktes

Der vorzeitige Kontakt wird in der retralen Kontaktposition (RKP) mit der GHM-Okklusions-Prüffolie nach HANEL bestimmt. Diese Folie besteht aus einer elastisch-zähen, äußerst dünnen KS-Trägerfolie mit einer Farbschicht (einseitige Beschichtung). Die Dicke der Folie entspricht der Shimstock-Stärke. Die Folie bietet optimal konturenscharfe Punktion, wird nicht sofort verwischt und zeigt keine Schmierkontakte. Sie ist unter Umständen auch im nassen Mlileu anwendbar, besser jedoch trocken. Sie zeichnet absolut die Größe der Kontaktpunkte oder Interferenzen und Schliffacetten, und zeichnet auch scharf den Weg des Kontaktes bei den Lateralbewegungen. Wird die Folie nach der Okklusionskontrolle gegen das Licht gehalten, so sind die Interferenzen als durchscheinende Punkte zu erkennen.

Obwohl die retrudierte Kontaktposition bzw. terminale Scharnierachsenbewegung des Unterkiefers auch vom Patienten unter aktiver Muskelführung ausgeführt werden kann, ist es unter klinischen Bedingungen notwendig, daß der Behandler den Unterkiefer führt und der Patient sich relativ passiv verhält. Dabei ist zu achten, daß der Unterkiefer nicht nur nach posterior geführt und dort geöffnet und geschlossen wird, sondern daß die Gelenkköpfchen auch durch einen kranial gerichteten Druck auf die horizontalen Unterkieferäste ihre kranialste Stellung in den Gelenkpfannen einnehmen und während der öffnungs- und Schließbewegung beibehalten.

Zur Markierung der vorzeitigen Kontakte beschreibt MOTSCH (61) folgende Methode:

1) Kauflächen trocknen
2) Folie mit Hilfe einer Klemmpinzette (GHM-Miller-Klemmpinzette) auf die Kaufläche legen
3) Zähne nur einmal tippend in Kontakt bringen durch Handführung des Unterkiefers (siehe Abb.12)
   Auf keinen Fall dürfen die Zähne mehr als einmal auf derselben Stelle der Folie in Kontakt gebracht werden.

Der Patient soll dazu entspannt sein und den Kopf leicht nach hinten geneigt haben. Der unterkiefer soll von dem Behandler vorsichtig in die retrudierte Kontaktposition geführt werden. Die Abbildung 12 zeigt schematisch den Handgriff zur sicheren Führung des Unterkiefers in die retrudierte Kontaktposition.

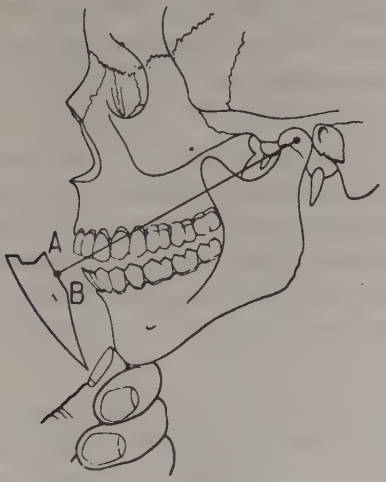


Abb.12:
Handgriff zur Führung des Unterkiefers in die RKP (schematisch) (aus BAUER/GUTOWSKI 2)

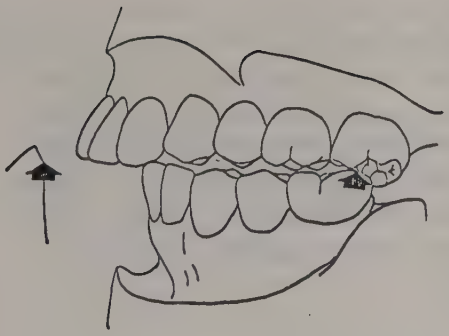


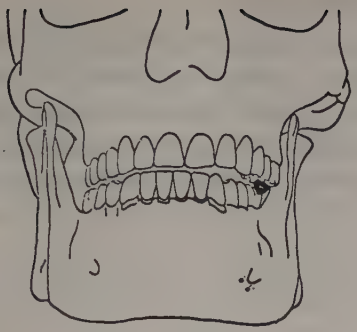
Abb.13:
Vorkontakt in retraler Kontakt-position
(nach LUNDEEN 58)

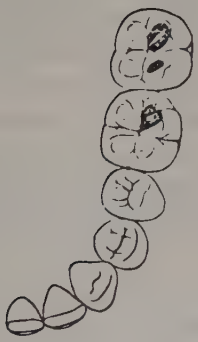
2.2.4. Bestimmung des Mediotrusionskontaktes

Man unterscheidet eine statische und funktionelle Okklusionskontrolle der Mediotrusionsseite. Beim Zustandekommen von funktionellen Vorkontakten spielt sicherlich die elastische Deformation des Unterkiefers beim Kauen eine entscheidende Rolle (MOTSCH 61), denn auf der Mediotrusionsseite wird der Unterkiefer nach kranial konvex durchgebogen, auf der Kauseite (Laterotrusionsseite) nach kaudal konvex. Außerdem muß man die bleibende Intrusion der Seitenzähne auf der Kauseite im Verlauf einer Kausequenz hinzurechnen.

— Statische Okklusionskontrolle der Mediotrusion: Der Unterkiefer wird in leichter Öffnungsstellung eindeutig in die RKP und von hier in die laterale Grenzposition geführt, auf der Mediotrusionsseite Okklusionsfolie eingelegt und der Unterkiefer in Okklusionskontakt in die RKP zurückgeführt. Auf diese Weise wird die störende Mediotrusionsspur mit einer Hanel-Folie markiert.

— Funktionelle Okklusionskontrolle der Mediotrusion (MOTSCH 61): Der Patient kaut auf einer Seite auf einem Kofferdam-Gummistreifen, wobei gleichzeitig auf der Mediotrusionsseite mit Okklusionsprüffolie nach Interferenzen gefahndet wird. Auf diese Weise findet man mit Sicherheit funktionelle Mediotrusions-Vorkontakte, die man mit der statischen Okklusionskontrolle nicht markieren kann.
Oder aber man führt den Unterkiefer des Patienten in die vermutete Mediotrusions-Vorkontaktstellung. Der Patient wird dann aufgefordert, den Unterkiefer in dieser Position suchend zu bewegen, bis er eine Stelle findet, in der er "nur hinten an einem Backenzahn" einen Kontakt spürt. Mit Hilfe dieser funktionellen Kontrolle findet der Patient oft selbst einen Mediotrusions-Vorkontakt, den man vermutete, aber mit der statischen Okklusionskontrolle nicht entdecken konnte.





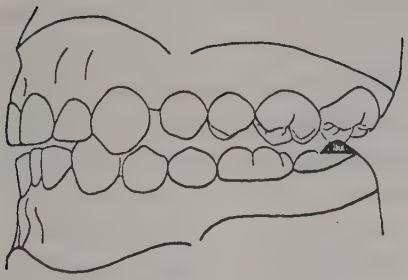


Abb.14,15,16:
Fehlkontakte auf der Mediotrusionsseite (Balancekontakte)
(nach LUNDEEN 58)

2.2.5. Untersuchung der Kiefergelenke

Das menschliche Kiefergelenk ist nicht allein das Gelenk seiner wichtigsten Funktion, dem Kauen. Es wird in seiner Ausgestaltung von anderen Faktoren, wie zum Beispiel dem Sprechen oder Singen geprägt. Diese Bewegungen sind im Sinne der Gelenkmechanik Leerbewegungen, die an der Formung des Resonanzraumes maßgeblich beteiligt sind. Die Kieferbewegungen einer Koloratursängerin zum Beispiel sind Funktionen des Kiefergelenks, die gar nichts mit der mechanischen Funktion als Kauapparat zu tun haben (SCHMID 78).
Wenn diese spezifischen Aufgaben vom gleichen Gelenk gelöst werden sollen, so sind mechanische Sicherungen zugunsten einer freieren Beweglichkeit aufzugeben (PUFF/KRAUSE 69). Diese Beweglichkeit bringt eine verstärkte mechanische und reflektorische Beanspruchung des führungsbildenden Weichgewebes wie Gelenkapparat, Muskulatur und Nervenanteilen mit sich.

Bei der Untersuchung wird zuerst die freie Unterkieferbewegung überprüft. Dabei können eine S-förmige Seitenabweichung beim öffnen und Schließen oder eine Seitenabweichung bei maximaler Mundöffnung auftreten.

Die Auskultation erfolgt zweckmäßigerweise mit einem Stethoskop für Kinder, wobei auf initiales, intermediäres oder terminales Knacken und auf Gelenkgeräusche (Reiben, Krepitation) zu achten ist.

Die Palpation erfolgt einerseits von außen mit dem Zeigefinger vor dem Tragus, andererseits von dorsal mit dem kleinen Finger durch den äußeren Gehörgang.

(FRÖHLICH/KÖRBER 14, GRABER 23, KROGH-POULSEN 47 48 49 50, MACK/MOSER 59, SCHULTE 80 81)

2.2.6. Untersuchung der Kaumuskulatur

Spannungszustände der Muskulatur können Muskelschmerzen (Myalgien) auslösen. Spannungen der Sehnen und der sie umgebenden Gewebe können zu Schmerzen in den Kiefergelenken und im Kopfbereich führen. Die übersteigerten Muskelfunktionen können den Zahnhalteapparat und die Zahnhartgewebe traumatisieren.

Bei der Palpation der Muskulatur finden sich häufig knotenartig umgrenzte Stellen (Myogelosen) in den Muskeln, die druckschmerzhaft sind. Es handelt sich dabei um lokale Spasmen infolge über(Fehl-)beanspruchung. Demgegenüber ist der flächenhafte Hartspann eines Muskels, der wahrscheinlich als Muskelrheumatismus angesehen werden kann, selten (FRÖHLICH/KÖRBER 14).

Der Organismus reagiert oft auch durch neuro-muskuläre Schienungseffekte (Splinting nach RAMFJORD 74) bei traumatischen Einwirkungen auf die Gelenke. Die so entstehenden Spasmen sollen das gefährdete Gelenk stillegen und auf diese Weise eine Schädigung verhindern.

Die langdauernde Kontraktur der Muskelfasern und die gesteigerte Beanspruchung der Sehnen führen zu Schmerzen (GRABER 23). Als Manifestationen findet man schmerzhafte Spasmen der Kau- und der Gesichtsmuskulatur, der oberen und unteren Zungenbeinmuskulatur, sowie die Projektionsschmerzen ("referred pain" nach TRAVELL oder "anatomic chain of spasm" nach DAWSON 8) in andere Muskelgruppen der Nacken und Schultergegend.

Der Palpationsbefund läßt nicht nur Schlüsse auf pathologische, funktionsbedingte Zustände der Muskeln zu, sondern gibt bis zu einem gewissen Grad Aufschluß darüber, wo Bruxofacetten an den Zähnen zu finden sind (KROGH-POULSEN 47 49, SCHULTE 80 81). Das Knirschen spielt sich auf kleinstem Raume ab, d.h., daß die betroffenen Muskeln oder Muskelgruppen oft stundenlang in vorwiegend isometrischen Kontraktionen arbeiten müssen. Es bestehen gesicherte Zusammenhänge zwischen der Lokalisation von symptomauslösenden Kontakten und einzelnen Muskeln oder Muskelgruppen.

Die Palpation wird bei fehlender fester Unterlage (Zunge und Mundboden) bidigital, andernfalls bilateral gleichzeitig unter mäßigem Druck durchgeführt (MACK/MOSER 59).
Bei leichtem Druck läßt sich die Konsistenz der Muskeln prüfen, bei einem Druck von etwa 2 kp eine eventuell vorhandene Myalgie (KROGH-POULSEN 50).

Die Palpation folgender Muskeln wurde durchgeführt:
Mm. temporalis, masseter, pterygoideus medialis, lateralis; biventer, suprahyoidales, sternocleidomastoideus, occipitalis.

2.2.7. Mundhygiene-Index (QHI) nach QUIGLEY-HEIN

Definitionsgemäß handelt es sich bei der mikrobiellen Plaque um nicht abspraybare weiche Zahnbeläge (LANGE 52).

Zur Objektivierung der klinischen Plaquebeurteilung werden zahlreiche Verfahren genannt. P. RIETHE (75) gibt eine kurze Übersicht: Oralhygiene-Index (OHI) nach RAMFJORD (71), GREENE und VERMILLION (25) bzw. die Modifikation OHI-S dient zur Bestimmung weicher Beläge und mineralisierter Zahnbeläge. Der Debris-Index (DI) wird für epidemiologische Untersuchungen von weichen Belägen benutzt. Der Plaque-Index (PI) nach SILNESS und LÖE (83)hat sich bei klinischen Langzeituntersuchungen bewährt. Der Plaqueindex nach QUIGLEY-HEIN (QHI) (70) ist eine weitere Modifikation des DI.

Der QHI eignet sich hervorragend zur Beurteilung der mundhygienischen Maßnahmen und der Reinigungswirkung der Zahnbürste bzw. der Effizienz ihrer Anwendung (LANGE 51, MÜHLEMANN 63). Er ist einfach in seiner Durchführung und relativ empfindlich. Bewertet wird die flächenhafte Verteilung der Plaques auf der Zahnoberfläche.

In der vorliegenden Arbeit wurde der QHI angewandt und wie folgt durchgeführt:
Die Zähne werden mittels eines Plaquerelevators (Plaquefärbemittel der Fa. Blend-a-med) angefärbt.

Nach ca. 2-5 Minuten erfolgt die Bestimmung der Bewertungsgrade 1-5 an den angefärbten Buccal- und Oralflächen. Der QH-Index berechnet sich aus der Formel:

$$QHI = \frac{\text{Summe der Bewertungsgrade}}{\text{Zahl der bewerteten Flächen}}$$

Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Bewertungsgrade des QHI, wobei bedeuten:

Grad 0: Absolut keine Plaque
Grad 1: Vereinzelte Plaqueinseln
Grad 2: Deutliche Plaquelinie entlang größerer Strecken des Zahnfleischrandes
Grad 3: Plaque im zervikalen Kronendrittel
Grad 4: Plaque bis ins zweite Kronendrittel
Grad 5: Plaque bis ins dritte Kronendrittel

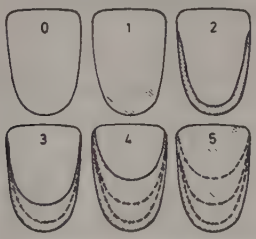


Abb. 17
Bewertungsgrade des QHI
(aus LANGE 51)

Die Schweregrade 2-5 werden zugeteilt, auch wenn sich die Plaque nur auf einem mesialen oder distalen Abschnitt der Fazial- oder Oralfläche ausdehnt (MÜHLEMANN 63)

3. Statistische Methode

Als statistisches Verfahren wurde der Unabhängigkeitstest angewendet, der sich wie folgt darstellt (SACHS 76):
Eine Stichprobe vom Umfang n wird aus einer Verteilung zufällig entnommen. Jedes Element dieser Stichprobe wird nach zwei verschiedenen Merkmalen klassifiziert. Zu prüfen ist die Hypothese der Unabhängigkeit: Merkmal I hat keinen Einfluß

auf Merkmal II. Anders ausgedrückt: Es wird getestet, ob die Verteilung qualitativer Merkmale nach einer Merkmalsreihe unabhängig ist von der Einteilung nach einer zweiten Merkmalsreihe (bzw., ob eine zu den Randsummen proportionale Hängigkeitsverteilung vorliegt).
Die Prüfgröße lautet

$$\hat{\chi}^2 = n \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} \frac{nij^2}{n_{i.} \cdot n_{.j}} - 1$$

$\hat{\chi}^2$ ist annähernd χ^2 - verteilt mit (r-1)(c-1) Freiheitsgraden.
Es bedeuten: n = Umfang der Stichprobe
nij = Besetzungszahl des Feldes in der i-ten Zeile und j-ten Spalte
$n_{i.}$ = Summe der Besetzungszahlen der i-ten Zeile (Zeilensumme)
$n_{.j}$ = Summe der Besetzungszahlen der j-ten Spalte (Spaltensumme)
r = Anzahl der Zeilen
c = Anzahl der Spalten

Als Signifikanzniveau wurde 0,95 bei allen Tests verwendet.
Ein Maß für die Straffheit des Zusammenhangs ist der PEARSONsche Kontingenzkoeffizient

$$CC = \sqrt{\frac{\chi^2}{n + \chi^2}}$$

Da dieser Koeffizient von der Zahl der Zeilen und Spalten der entsprechenden Tabelle abhängig und somit für unterschiedlich große Tabellen nicht vergleichbar ist, wird er durch Normierung auf den für jede Tabellengröße größten Kontingenzkoeffizienten

$$CC_{max} = \sqrt{\frac{s-1}{s}} \quad , \text{ wobei } s = \min(r,c)$$

vergleichbar gemacht.

Deshalb wird der korrigierte Koeffizient

$$CC_{korr} = \frac{CC}{CC_{max}}$$

in der vorliegenden Auswertung verwendet.

III. ERGEBNISSE

1. Art der prothetischen Versorgung

1.1. Topographie des Restgebisses und Art der Prothesenlagerung

In der vorliegenden Untersuchung erfolgt die Klassifikation des Lückengebisses nach E. KÖRBER, da hier nicht nur die Topographie der Schadensfälle, sondern auch die verschiedenen Möglichkeiten der Prothesenlagerung angegeben werden.
Die Auszählung ergab, daß die meisten Behandlungsfälle (134 = 83 %) der Gruppe B zuzuordnen sind. Davon waren bei 133 Fällen (84 %) die Prothesen tatsächlich starr gelagert, während bei 21 Fällen (16 %) die Verbindungselemente lediglich eine bewegliche Lagerung zuließen. Bei der Gruppe A und D waren in 100 % der Fälle die Prothesen jeweils starr bzw. beweglich gelagert. Die Gruppe E war nicht vertreten.

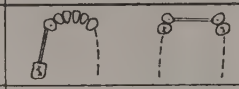
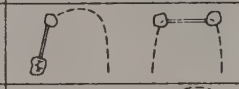
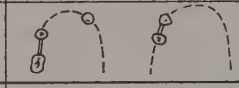
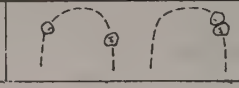
		Fälle	Prothesenlagerung starr	bewegl.
A		9 (6 %)	9 (100 %)	-
B		134 (83 %)	113 (84 %)	21 (16 %)
C		17 (10 %)	8 (47 %)	9 (53 %)
D		2 (2 %)	-	2 (100 %)
E		-	-	-
		162	130 (80 %)	32 (20 %)

Abb. 18:
Gruppeneinteilung der 162 untersuchten Fälle nach E. KÖRBER (14)
Aufteilung der Behandlungsfälle und tatsächlichen Prothesenlagerung in starr und beweglich.

Von 162 Behandlungsfällen waren 130 (80 %) starr und 32 (20 %) beweglich gelagert. Die Gruppe B war mit 134 (83 %) Fällen am stärksten vertreten.

1.2. Untersuchte Verbindungselemente

Die in Kap. II.2.1. aufgezeigten Verbindungselemente teilen sich wie folgt auf:

Tab. 2:
Untersuchte Verbindungselemente

	Geschiebe	Stege	Teleskope
Typ I	21 (13 %)		
Typ II	47 (29 %)		
Typ III	22 (14 %)		
Typ IV	22 (14 %)		
schleimhautaufliegend		19 (12 %)	
schleimhautfrei		10 (6 %)	
ohne Resilienz			17 (10 %)
mit Resilienz			4 (2 %)

Geschiebetyp:
I : intrakoronal starr
II : extrakoronal gelenkig, Prothese starr gelagert
III: extrakoronal starr
IV : extrakoronal gelenkig, Prothese beweglich gelagert

Insgesamt wurden 112 (70 %) Geschiebe, 29 (18 %) Stege und 21 (12 %) Teleskoparbeiten untersucht.

Die Verbindungsart der einzelnen Elemente wurde in 5 Hauptgruppen zusammengefaßt:

Tab. 3:
Art der Verbindung

Gruppe	Behandlungsfälle
intrakoronal starr	37 (23 %)
intrakoronal beweglich	4 (3 %)
extrakoronal starr	46 (28 %)
extrakoronal gelenkig (Prothese starr gelagert)	47 (29 %)
extrakoronal gelenkig (Prothese beweglich gelagert)	28 (17 %)

Bei den starr gelagerten Prothesen (80 %) entfielen 23 % auf intrakoronale Geschiebe (z.B. Ney-Chayes) und Teleskopkronen ohne Resilienz, 28 % auf extrakoronale starre Geschiebe (Rundstabgeschiebe) und Dolderstege, sowie 29 % auf extrakoronale Geschiebegelenke (z.B. Ancorvis, F.M.). Von 20 % der beweglich gelagerten Prothesen waren 17 % mit einem extrakoronalen Element (Roachgeschiebe, Doldersteg mit Resilienz) und 3 % mit Teleskopkronen mit Resilienz verbunden.

2. Phonetik

Nach Angaben der Patienten und unserem subjektiven Untersuchungseindruck wurden in 59,9 % der Fälle keine Behinderung, in 33,3 % anfängliche Behinderungen unmittelbar nach Eingliederung der Prothese und in 6,8 % der Fälle eine bleibende Behinderung der Phonetik beobachtet.

Nach der statistischen Auswertung ist die Phonetik vom Verbindungselement (Geschiebetyp I-IV, Steg, Teleskop) nicht abhängig.

Sign.-Test: $x^2_{(10;0,95)}=18,31$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

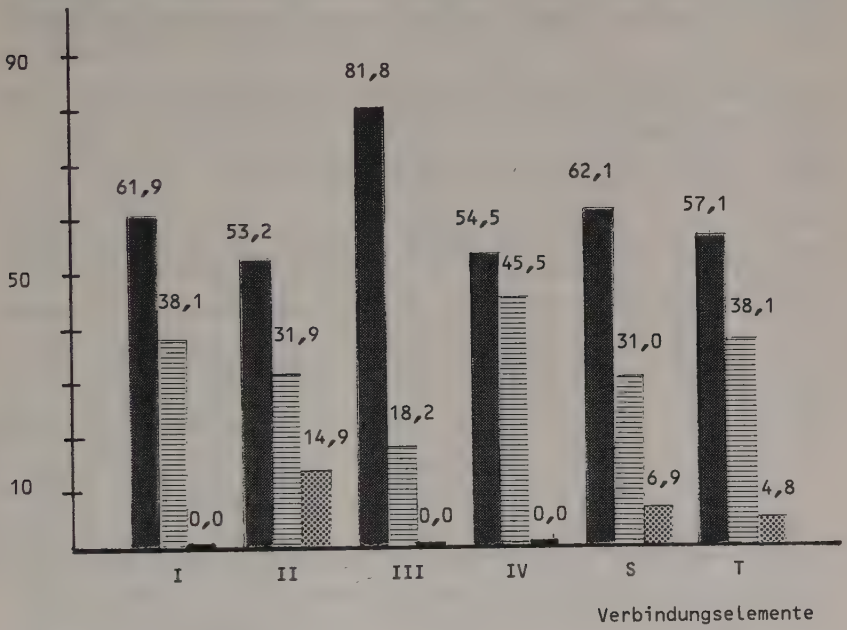


Abb.19:
Prozentuale Verteilung der Verbindungselemente mit ihrer Auswirkung auf die Phonetik

In der Beurteilung "keine Behinderung" schnitt der Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) mit 81,8% am besten ab, gefolgt von den Stegen mit 62,1%, dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) mit 61,9%, den Teleskopen mit 57,1%, dem Geschiebetyp IV (Kugelanker) mit 54,5% und zuletzt vom Geschiebetyp II (Gelenk) mit 53,2%, bei dem auch die meisten Fälle (14,9%) mit bleibender Behinderung der Phonetik registriert wurden.

Die Phonetik ist von der Beweglichkeit der Prothese im Mund abhängig.

Sign.-Test: CC_{korr}=0,48 Signifikanz: ja

Tab. 4:
Abhängigkeit der Phonetik von der Beweglichkeit der Prothese im Mund

Phonetik	keine Beh.	anfängliche Beh.	bleibende Beh.	n=
Beweglichkeit				
keine	56,4%	35,1%	8,5%	94 (58,8%)
kippen	66,7%	33,3%	—	12 (7,4%)
schaukeln	58,6%	34,5%	6,9%	29 (17,9%)
abhebeln	74,1%	25,9%	—	27 (16,7%)

Lediglich 6,9% der schaukelnden Prothesen verursachten bleibende phonetische Behinderungen, alle anderen Arten der Beweglichkeit von Prothesen im Munde verursachten keine bleibenden Behinderungen.
8,5% der festen Prothesen jedoch waren mit bleibenden Behinderungen gekoppelt!

Alle Patienten mit eingeschränkter Phonetik waren nicht unzufrieden (siehe Fragebogen 1.12.) mit ihrer Phonetik; 40% waren sogar zufrieden mit ihrem Zahnersatz, 60% waren damit "im allgemeinen nicht zufrieden", d.h. es bestanden noch zusätzlich andere Mängel.

3. Kosmetik

Unter den 162 Fällen wurden 28 (17,3%) mit verminderter und 134 (82,7%) mit zufriedenstellender bis guter kosmetischer Erscheinung festgestellt.

Dabei verteilen sich die kosmetisch guten und schlechten Prothesen auf den Oberkiefer (82,4%:17,6%) und den Unterkiefer (83,1%:16,9%) in etwa gleich.

Der kosmetisch ungünstige Zahnersatz wurde in 36% der Fälle bei den 4 Jahre alten Prothesen, in 52% der Fälle bei den 5 Jahre alten und nur in 12% bei den 6 und mehr Jahre alten registriert.
Der kosmetisch vorteilhafte Zahnersatz verteilte sich folgendermaßen: 64,2% bei den 4 Jahre alten, 21,2% bei den 5 Jahre alten und 14,6% bei den 6 und mehr Jahre alten Teilprothesen.

Eine statistische Abhängigkeit besteht zwischen der Beweglichkeit der Prothese im Munde und ihrer Kosmetik.

Sign.-Test: $CC_{korr}=0,41$ Signifikanz: ja

Tab.5:
Einfluß der Beweglichkeit der Prothese im Mund auf die Kosmetik

Beweglichkeit	keine	kippen	schaukeln	abhebeln
Kosmetik (Fälle in %)				
gut	87,4	50,0	71,4	92,6
vermindert	12,6	50,0	28,6	7,4

Eine Abhängigkeit besteht auch zwischen der Speiseretention an den Teilprothesen und ihrer Kosmetik.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,29$ Signifikanz: ja

Bei den kosmetisch guten Arbeiten zeigten 19,3% keine Speiseretentionen, 62,2% Retentionen am Verbindungselement und 18,5% unter dem Prothesensattel. Bei den kosmetisch schlechten Arbeiten zeigten nur 3,7% keine Speiseretention, jedoch 59,3% an den Verbindungselementen und 37% unter dem Prothesensattel.

Statistisch ist weiterhin die Abhängigkeit der Kosmetik vom Verbindungselement gesichert.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,37$ Signifikanz: ja

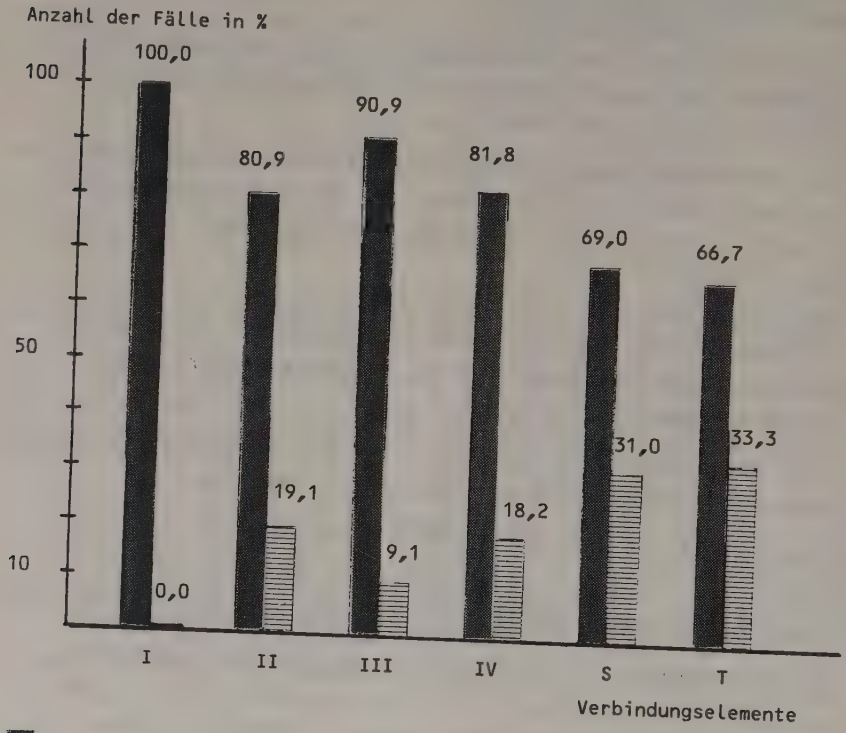


Abb.20:
Prozentuale Verteilung der Verbindungselemente mit ihrem Einfluß auf die Kosmetik

Kosmetisch am ungünstigsten schnitten die Teleskop- (33,3%) und die Stegarbeiten (31,0%) ab. 1/3 der nachuntersuchten Teilprothesen mit Teleskopen und Stegen waren kosmetisch

unzureichend. Arbeiten in Verbindung mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) waren zu 100% kosmetisch gut, Typ III (Rundstabgeschiebe) zu 90,9%, Typ IV (Kugelanker) zu 81,8% und Typ II (Gelenk) zu 80,9%.

Phonetische Schwierigkeiten gab es in 20,7% bei den kosmetisch schlechten Teilprothesen, jedoch nur in 3% bei den kosmetisch guten.

In 8,2% der Fälle waren kosmetisch gute Prothesen nur erschwert zu handhaben, wobei es bei den kosmetisch schlechten Arbeiten in der Handhabung keinerlei Probleme gab.

Von den mit ihrer Teilprothese zufriedenen Patienten waren 84,3% kosmetisch gut versorgt und 15,7% schlecht, bei den unzufriedenen Patienten waren 72,7% gut und 27,3% kosmetisch unvorteilhaft versorgt. Es besteht also keine Abhängigkeit.
Sign.-Test: $CC_{korr}=3,84$ Signifikanz: nein

4. Oralhygiene

Zur Beurteilung der hygienischen Verhältnisse im Munde und an den Teilprothesen und der Auswirkung der untersuchten Verbindungselemente darauf müssen zuerst einige Putz- und Reinigungsgewohnheiten ermittelt werden.

4.1. Art der Prothesenreinigung

Von den 162 Fällen wurden nach Angaben der Patienten
30 (18,5%) Prothesen außerhalb des Mundes mit Wasser,
86 (53,1%) " " " " Zahnpasta,
44 (27,2%) " " " " spez. Pflegemitteln,
2 (1,2%) " " " " sonstigen Mitteln
gereinigt.

4.2. Grad der Mundpflege (QHI)

Wie in Kap. II.2.2.7. Abb.17 erläutert, wurde das Ausmaß der Plaquebesiedelung in 5 Grade eingeteilt.
Abb.21 zeigt die prozentuale Verteilung der Plaqueindices bei 162 Fällen. Die meisten Patienten wiesen einen QH-Index zwischen 2 und 3 auf. Der Mittelwert liegt bei 2,6.

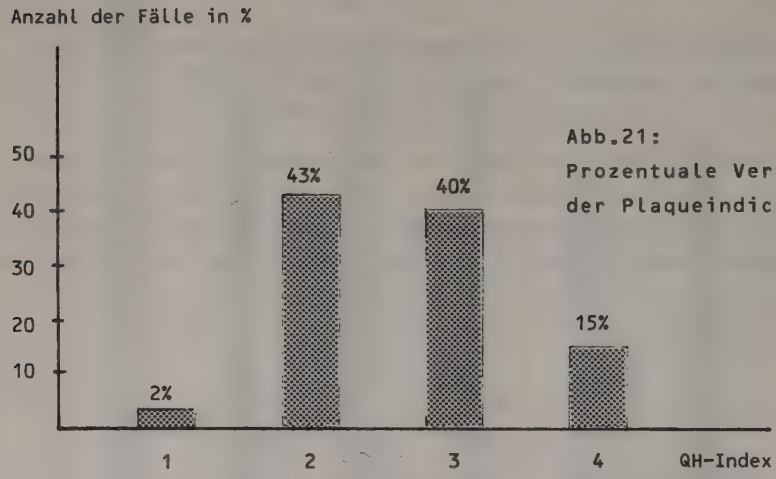


Abb.21:
Prozentuale Verteilung der Plaqueindices

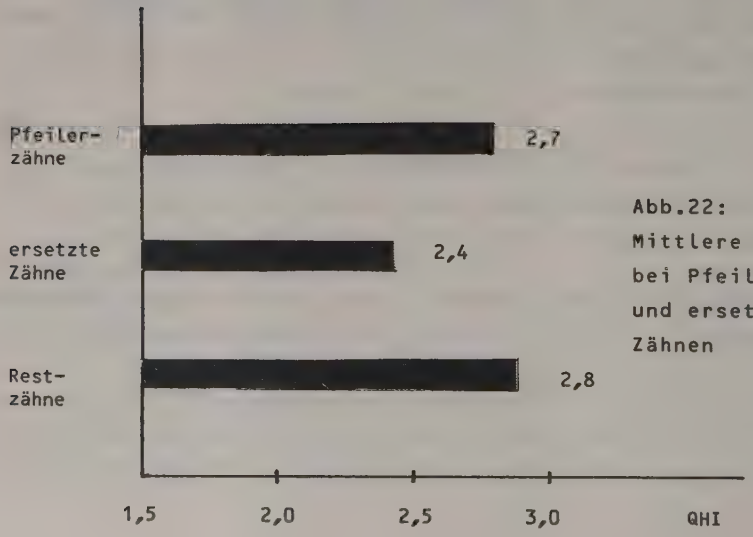


Abb.22:
Mittlere QH-Indices bei Pfeiler-, Rest- und ersetzten Zähnen

Die Aufschlüsselung der QH-Indices für Pfeiler-, Rest- und ersetzte Zähne ergab den günstigsten mittleren QHI von 2,4 für die ersetzten Zähne.

4.3. Häufigkeit der Zahn- und Prothesenreinigung

Nach Befragung der Patienten wird in 25 (15,4%) Fällen das Gebiß weniger als 1x täglich gereinigt, in 29 Fällen (17,9%) 1x täglich und in 108 Fällen (66,7%) 2 und mehrmals täglich.

Tab.6 und Abb.23 stellen den Einfluß der Reinigungshäufigkeit auf den QH-Index dar (FÜRSTENAU 15).
Es zeigt sich, daß mit zunehmender Häufigkeit der Reinigung die Plaqueindices der marginalen Parodontien im Mittel abnehmen.

Tab.6:
Einfluß der Häufigkeit der Reinigung von Restgebiß und Prothese auf den QH-Index

Reinigungs-häufigkeit	1xtäglich oder weniger	2xtäglich	mehr als 2xtäglich
Fallzahl	54 (33%)	77 (48%)	31 (19%)
mittlerer QHI	3,0	2,4	2,1

Sign.-Test: $CC_{korr}=0,4$ Signifikanz: ja

Die Unterschiede beim Einfluß der Reinigungshäufigkeit auf den QHI sind statistisch gesichert:
QH-Index fällt mit zunehmender Reinigungshäufigkeit.

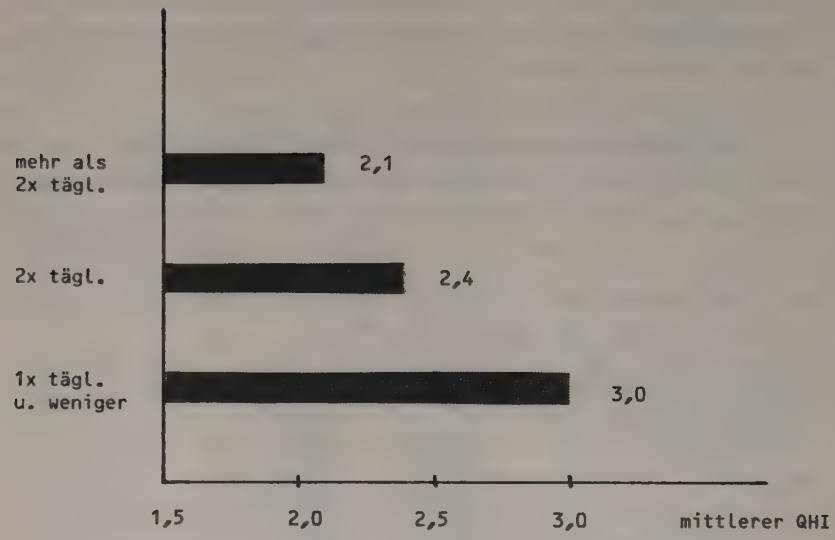


Abb. 23:
Mittlerer QH-Index in Abhängigkeit zur Reinigungshäufigkeit von Restgebiß und Prothese

4.4. Speiseretentionen an Verbindungselementen

Nach Angaben der Patienten wurden in 15,4% der Fälle keine Speiseretentionen an Verbindungselementen beobachtet. Die häufigsten Retentionen traten an Geschieben (49,4%) und unter Prothesensätteln (20,4%) auf.

Tab.7:
Speiseretentionen an Verbindungselementen und unter dem Prothesensattel

Retention	Fälle	Retention	Fälle
keine	25 (15,4%)	an Teleskopen	7 (4,3%)
an Geschieben	80 (49,4%)	unter Prothesen-sattel	33 (20,4%)
an Stegen	17 (10,5%)		

Der Vergleich der Verbindungselemente zeigt, daß an Geschieben (49,4%) eine wesentlich höhere Tendenz zur Speiseretention besteht als an Stegen (10,5%) und Teleskopkronen (4,3%).

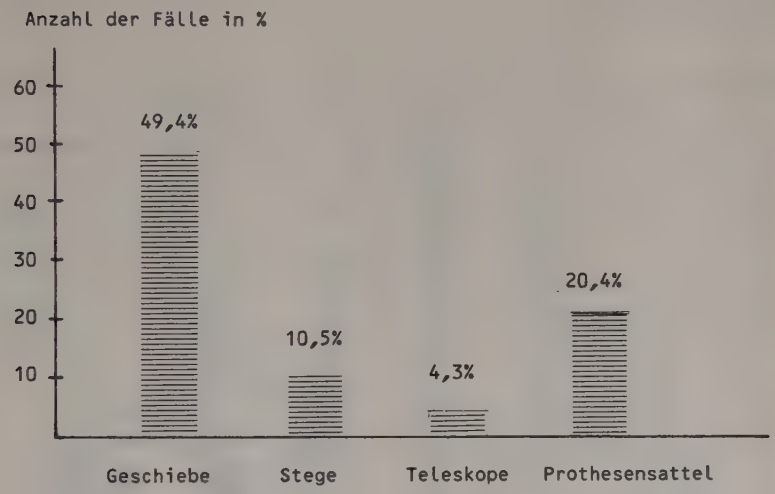


Abb. 24:
Speiseretentionen an Verbindungselementen und unter dem Prothesensattel

Der Einfluß des Verbindungselementes auf die Speiseretention ist statistisch gesichert.
Sign.-Test: $CC_{korr} = 0,44$ Signifikanz: ja

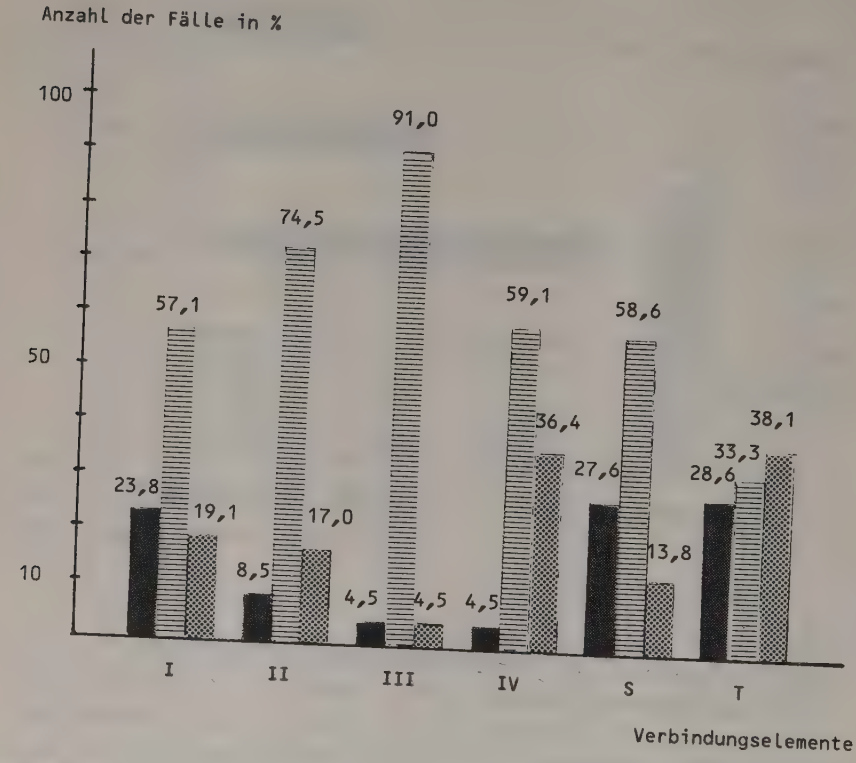


Abb. 25:
Prozentuale Verteilung der Verbindungselemente mit ihrer Auswirkung auf die Speiseretention

Bei 91% des Geschiebetyps III (Rundstabgeschiebe) wurden Speiseretentionen festgestellt, bei 74,5% des Typs II (Gelenk), bei 59,1% des Typs IV (Kugelanker) und bei 57,1% des Typs I (T-Geschiebe). Teleskope und Stege schnitten mit 28,6%, bzw. 27,6% der Fälle ohne jegliche Speiseretention am besten ab.

Der Einfluß der Art der Reinigung auf die Speiseretentionen an Verbindungselementen stellt sich folgendermaßen dar: Retentionen fand man bei 50% der mit Wasser gereinigten Prothesen, bei 62,8% der mit Zahnpasta gereinigten, bei 70,5% (!) der mit speziellen Reinigern behandelten und bei 50% der mit sonstigen Mitteln gesäuberten Prothesen. Am häufigsten traten demnach Speiseretentionen an Teilprothesen auf, die mit speziell für die Prothesenreinigung entwickelten Pflegemitteln behandelt wurden.

Die Abhängigkeit der Speiseretention vom Mundhygieneindex ist statistisch gesichert.

Sign.-Test: $CC_{korr} = 0,35$ Signifikanz ja

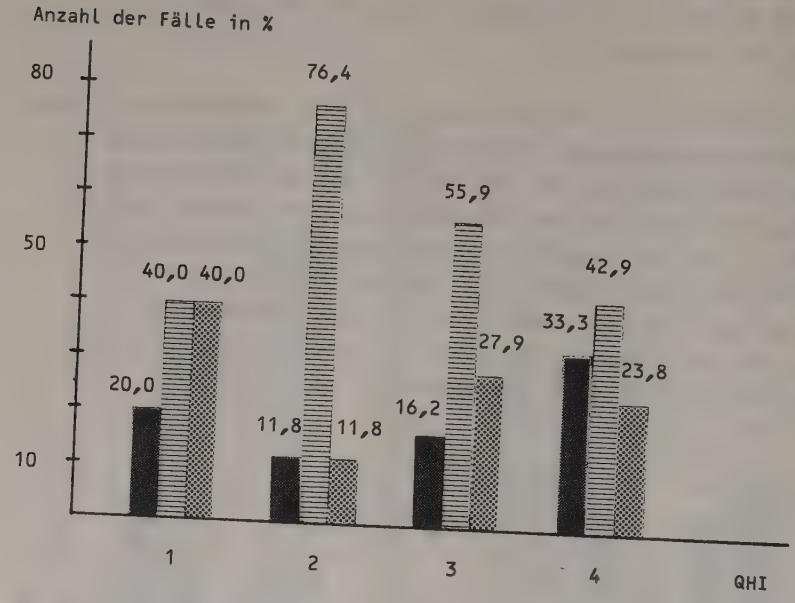


Abb. 26
Prozentuale Verteilung der QH-Indices mit ihrer Auswirkung auf die Speiseretention

Patienten mit sehr gutem QH-Index (1) zeigten die geringsten Speiseretentionen am Verbindungselement (40%).

Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten des QH-Index für die unterschiedlichen Grade der Speiseretention sind so gering, daß auf eine Signifikanzprüfung verzichtet wurde.

Tab. 8:
Zur Abhängigkeit von Speiseretention und QH-Index

Speiseretention	Mittelwert des QH-Index
keine	2,9
an Verbindungselementen	2,5
unter Prothesensattel	2,8

Das heißt, die Speiseretention ist nicht mit der Höhe des QH-Index gekoppelt.

Es konnte keine Abhängigkeit der Speiseretention von der Häufigkeit der Reinigung festgestellt werden. Retentionen an Verbindungselementen traten bei weniger als täglich 1mal Putzen in 64% der Fälle auf, bei 1mal täglich Putzen in 44,8% und bei 2mal und mehrmals täglich Putzen in 66,6% der Fälle.
Sign.-Test: $x^2_{4;0,95} = 9,5$ $CC_{korr} = —$; Signifikanz nein

Mit zunehmender Häufigkeit der Reinigung konnte keine Abnahme der Speiseretentionsanfälligkeit festgestellt werden.

Eine Abhängigkeit der Speiseretention vom Auftreten des Zahnsteins konnte statistisch gesichert werden:
Sign.-Test: $CC_{korr} = 0,34$ Signifikanz ja

War Zahnstein vorhanden, traten in 15,2% der Fälle keine Retentionen auf, in 53,2% waren Retentionen an Verbindungselementen und in 31,6% unter dem Prothesensattel. Die Prozentwerte lassen für die oben ermittelte Abhängigkeit folgende Richtung vermuten: Zahnstein führt zu vermehrter Speiseretention. (Siehe auch Tab. 12 und 13).

Tab. 9:
zeigt die Einstellung der Patienten zu ihrem Zahnersatz in Abhängigkeit zur Speiseretention

Speiseretention	keine	am Verb.Element	unter Proth.Sat.
Einstellung zufrieden	100%	82,2%	88,2%
unzufrieden	0%	17,8%	11,8%

Fälle in %

Vollkommen zufrieden waren demnach Patienten, an deren Zahnersatz keinerlei Speiseretentionen auftraten. Wo jedoch Speiseretentionen an Verbindungselementen oder unter dem Prothesensattel gefunden wurden, waren nur noch 82,2%,bzw. 88,2% zufrieden.

4.5. Zahnstein

Zahnstein wurde in 49,4% der Fälle gefunden, wobei er in 6,2% an Verbindungselementen vorkam. Im Oberkiefer wurde in 36,5% der mit OK-Prothesen versorgten Fälle Zahnstein gefunden, im Unterkiefer in 62,3% der mit UK-Prothesen versorgten Fälle.

Tab. 10:
zeigt das Auftreten von Zahnstein im Verhältnis zur Tragedauer

Alter der Prothese		4 Jahre	5 Jahre	6 und mehr Jahre
Zahnstein	ja	50%	48,8%	52,4%
	nein	50%	51,2%	47,6%

Es besteht keine Abhängigkeit von Zahnstein und Tragedauer der Teilprothesen.

Sign.-Test: $x^2_{2;0,95} = 5,99$ $CC_{korr} = —$ Signifikanz nein

Bei längerer Tragedauer tritt Zahnstein nicht häufiger auf.

Tab. 11:
Die Trageweise der Teilprothesen hat keinen Einfluß auf das Vorhandensein von Zahnstein

Trageweise		Tag	Tag und Nacht
Zahnstein	ja	27 (50%)	54 (50%)
	nein	27 (50%)	54 (50%)
	n =	54	108

Statistisch gesichert ist dagegen die Abhängigkeit von Verbindungselement und Zahnstein
Sign.-Test: $CC_{korr} = 0,47$ Signifikanz ja

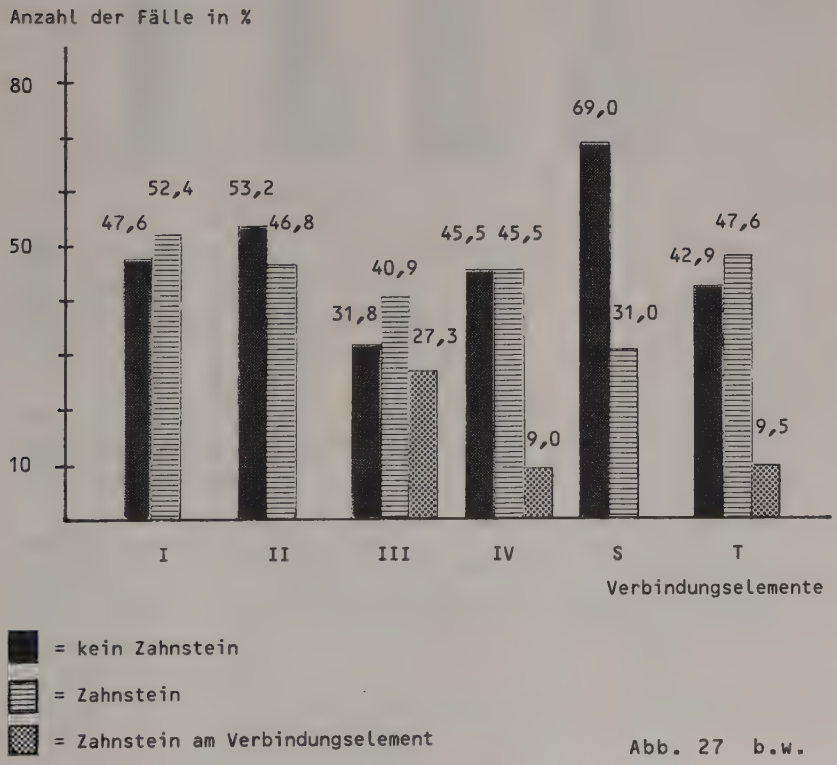


Abb. 27 b.w.

Abb. 27 zeigt die prozentuale Verteilung der Verbindungselemente und Ihren Befall mit Zahnstein

27,3% des Geschiebetyps III (Rundstabgeschiebe) waren mit Zahnstein besiedelt, 9,5% der Teleskoparbeiten und 9% des Geschiebetyps IV (Kugelanker).
An allen anderen Verbindungselementen war kein Zahnstein festzustellen.
Bei Patienten mit Steg-Prothesen wurde im Verhältnis zu den übrigen Prothesenkonstruktionen weniger Zahnstein gefunden: 69% Stegprothesen ohne Zahnstein zu durchschnittlich 44,2% bei den übrigen Prothesenkonstruktionen.

Keine Abhängigkeit konnte zwischen Zahnstein und QH-Index festgestellt werden.

Sign.-Test: $x^2_{6;0,95} = 12,59$ $CC_{korr} = —$ Signifikanz nein

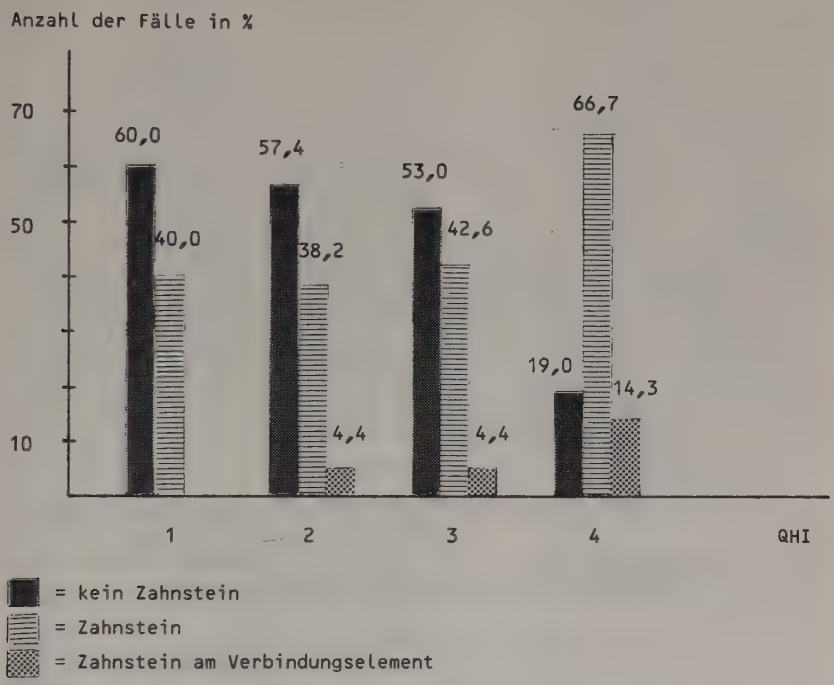


Abb. 28
Prozentuale Verteilung der QH-Indices mit ihrer Auswirkung auf den Zahnstein

Patienten mit QH-Index 1 haben keinen Zahnstein am Verbindungselement. Patienten mit QH-Index 4 haben wesentlich mehr Zahnstein im allgemeinen und auch speziell am Verbindungselement.

Tab. 12:
zeigt die Mittelwerte - Varianzen der QH-Indices im Zusammenhang mit dem Zahnstein

	Kein Zst.	Zst.	Zst. am Verb.Element
Mittelwert x^2	2,5	2,8	3,0
s^2	0,42	0,63	0,67
Anzahl: n	82	71	9

Tab. 13:
zeigt den Mittelwertvergleich und den Signifikanz-Test für den Einfluß des QH-Index auf das Vorkommen von Zahnstein

Vergleich	$\hat{t}$	f	$t_{(0,95)}$	signifikant
kein Z / Z	2,57	151	1,98	ja
kein Z / Z VbE	2,14	89	1,99	ja
Z / Z VbE	0,71	78	1,99	nein

Die Folgerung aus Tab. 13 ist, daß bei Patienten mit schlechterem QH-Index vermehrt Zahnstein auftritt.

Zwischen der Häufigkeit der Zahn- und Prothesenreinigung und dem Vorhandensein von Zahnstein konnte eine Abhängigkeit statistisch nicht gesichert werden.
Sign.-Test: $x^2_{2;0,95} = 5,99$ $CC_{korr} = —$ Signifikanz nein

Tab. 14:
zeigt den Einfluß der Häufigkeit der Reinigung auf die Bildung von Zahnstein

Häufigkeit d. Reinigung pro Tag		weniger als 1mal	1mal	2mal u. mehr
Zahnstein	nein	44%	41,4%	54,6%
	ja	50%	58,6%	45,4%

Mit Vorsicht kann man sagen, daß häufigeres Reinigen mit einer Abnahme von Zahnstein verbunden ist. Bei den Patienten, die zwei oder mehrmals täglich eine Zahn- und Prothesenreinigung durchführen, wurde im Vergleich zu den anderen am wenigsten Zahnstein gefunden.

5. Kiefergelenk

Nach Angaben der Autoren, die sich mit der Physiologie und Pathophysiologie der Kiefergelenke beschäftigt haben (FRÖHLICH/KÖRBER 14; GRABER 23; GERBER 19,20,21,22; GAUSCH 16; KROGH-POULSEN 47,48,49,50; MACK/MOSER 59; SCHULTE 80,81; GEERING 18), sind eine S-förmige Seitenabweichung beim öffnen und Schließen, leichte Reibegeräusche bei der Auskultation und terminale Knackgeräusche nicht pathologisch. Seitenabweichung bei maximaler Mundöffnung, Krepitationsgeräusche, initiales und intermediäres Knacken und Druckdolenzen deuten dagegen auf eine Erkrankung der Kiefergelenke hin.
So wurden in unserem Fragebogen,um statistische Aussagen machen zu können, die Ergebnisse der Kiefergelenksuntersuchung in drei Grade unterteilt:
Keine Beschwerden, Beschwerden und S-förmige Abweichung.
In 27% der untersuchten Fälle (45) wurden keine Beschwerden festgestellt, in 8,6% (14) Beschwerden und in 63,6% (103) eine S-förmige Abweichung.

5.1. Verbindungselemente, Körber-Klassifikation, Stützzonen

Zwischen Verbindungselement und Kiefergelenksbeschwerden besteht statistisch gesehen keine Abhängigkeit.
Sign.-Test: $x^2_{(10;0,95)}=18,31$ $CC_{korr}=$ — Signif. nein
Überhaupt keine Beschwerden konnten beim Geschiebetyp I (T-Geschiebe) und nur in 2,1% der Fälle beim Geschiebetyp II (Gelenk) festgestellt werden. Die übrigen Verbindungselemente verursachten in 9,5-18,2% der verschiedenen Prothesen irgendwie geartete Beschwerden.

Tab.15 zeigt den Einfluß von Verbindungselement, Körberklasse und Stützzonen auf die Kiefergelenke:

Kiefergelenk		keine Beschw.	Beschwerden	S-Abweichg.	n=
Ge-	Typ I	38,1%	—	61,9%	21(13,0%
schie-	Typ II	19,1%	2,1%	78,8%	47(29,0%
be	Typ III	36,4%	18,2%	45,4%	22(13,6%
	Typ IV	36,4%	13,6%	50,0%	22(13,6%
Steg		27,6%	13,8%	58,6%	29(17,8%
Teleskop		19,0%	9,5%	71,5%	21(13,0%
Körber-	I	1(16,7%)	—	5(83,3%)	6(3,7%
klasse	II	37(28,0%)	9(6,8%)	86(65,2%)	132(81,5%
	III	6(27,3%)	4(18,2%)	12(54,5%)	22(13,6%
	IV	—	—	1(100%)	1(0,6%
	V	—	1(100%)	—	1(0,6%
Anzahl	1	32,1%	8,9%	59,0%	56(34,6%
der	2	28,1%	10,9%	61,0%	64(39,5%
Stütz-	3	22,6%	—	77,4%	31(19,1%
zonen	4	18,2%	18,2%	63,6%	11(6,8%

Der Test auf Abhängigkeit von der Körber-Klassifikation kann wegen zu kleiner Besetzungszahlen nicht durchgeführt werden.

Die Anzahl der noch vorhandenen Stützzonen hatte keinen Einfluß auf die Kiefergelenksbeschwerden.

Sign.-Test: $x^2_{(6;0,95)}=12,59$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

Bei Patienten mit drei erhaltenen Stützzonen konnten zwar keinerlei Gelenkbeschwerden registriert werden, doch dürfte dieses Ergebnis keine Allgemeinaussage darstellen.

5.2. Art der Verbindung

Eine signifikante Abhängigkeit der Gelenkserscheinungen von der Art der Verbindung konnte dagegen festgestellt werden.

Sign.-Test: $CC_{korr}=0,40$ Signifikanz: ja

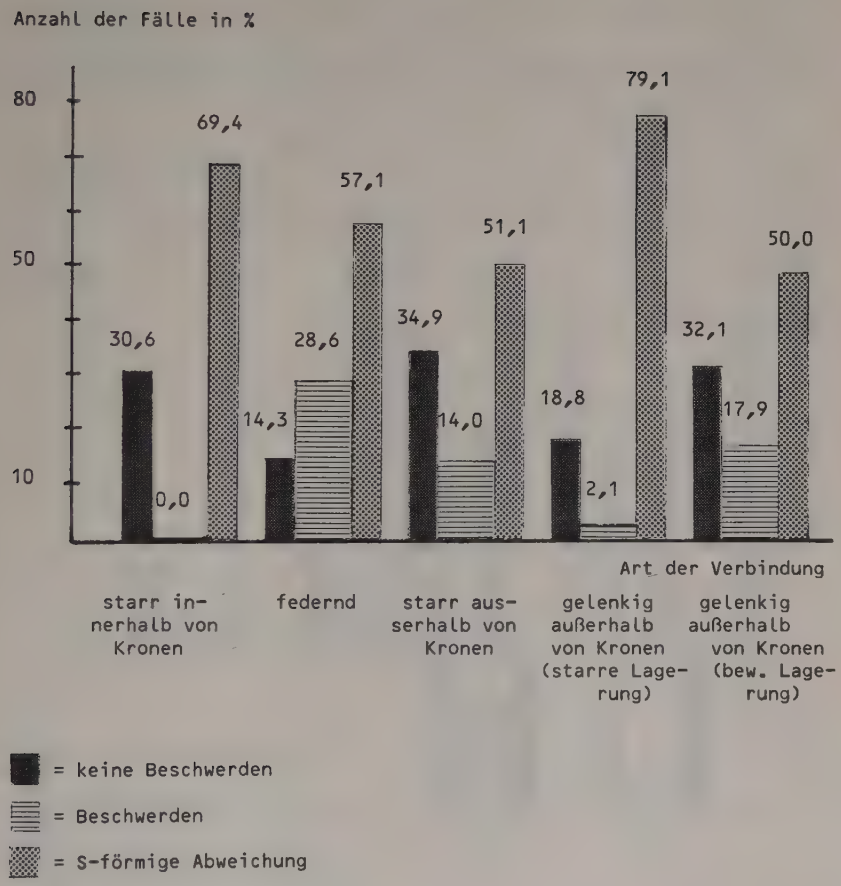


Abb.29:
Auswirkung der Art der Verbindung von Teilprothese und Restgebiß auf die Kiefergelenke

Am seltensten hatten Prothesen mit Verbindungselementen, die Prothese und Restgebiß "starr innerhalb von Kronen" (0%) oder "gelenkig außerhalb von Kronen als Element starrer Lagerung" (2,1%) verbanden negative Auswirkungen auf die

Kiefergelenke. 28,6% der Prothesen mit federnder Verbindungsart jedoch waren mit Kiefergelenksbeschwerden gekoppelt.

5.3. Art der Prothesenlagerung, Anzahl der verblockten Pfeilerzähne

Statistisch gesichert ist der Einfluß der
a) Art der Prothesenlagerung und
b) Blockgröße (Anzahl der verblockten Pfeilerzähne)
auf das Kiefergelenk.

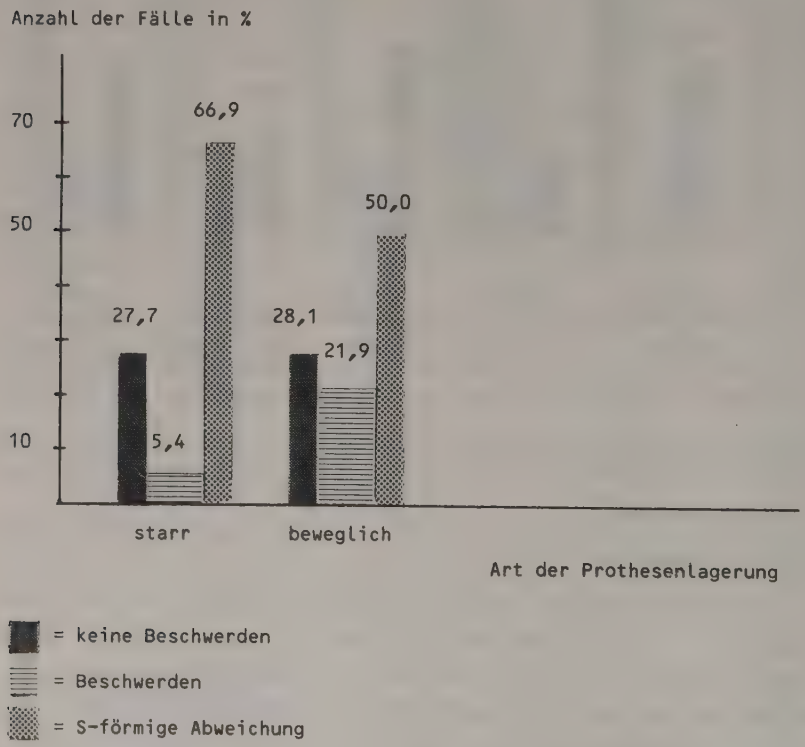


Abb.30a:
Einfluß der Art der Prothesenlagerung auf die Kiefergelenke

Sign.-Test: CC_{korr}=0,33 Signifikanz: ja

Lediglich 5,4% der starr gelagerten Prothesen wurden in Verbindung mit Kiefergelenksproblemen registriert, während es bei den beweglich gelagerten immerhin 21,9% waren.

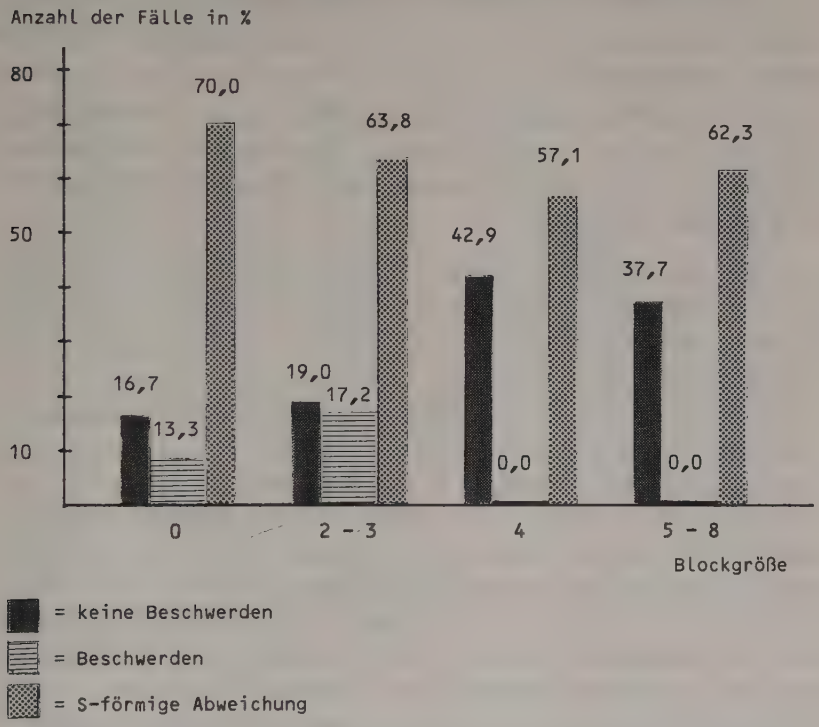


Abb.30b:
Einfluß der Anzahl der verblockten Pfeilerzähne auf die Kiefergelenke

Sign.-Test: CC_{korr}=0,40 Signifikanz: ja

Interessant ist, daß bei Patienten mit 4-8 verblockten Pfeilerzähnen keinerlei Beschwerden an den Kiefergelenken gefunden wurden. 17,2% der Patienten mit 2-3 verblockten Pfeilerzähnen

und 13,3% ohne jegliche Verblockungen klagten über Schwierigkeiten mit ihren Kiefergelenken.

5.4. Art der Gegenbezahnung, Art der Okklusion, Latrealbewegung, Vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Gleithindernisse, Abweichung in der Schlußbißphase, Schlifflächen

Keine Abhängigkeit zwischen Art der Gegenbezahnung und Kiefergelenk. Sign.-Test: $x^2_{(8;0,95)}=15,51$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

Patienten mit vollbezahntem Gegenkiefer hatten keinerlei Beschwerden mit den Kiefergelenken, solche mit Totalprothesen in 4,2% der Fälle und solche mit festsitzendem Zahnersatz in 6,5% der Fälle.

Die Abhängigkeit der Art der Okklusion auf die Kiefergelenkserscheinungen kann wegen zu kleiner Besetzungszahlen nicht getestet werden. Aus den Prozentzahlen kann wohl nicht viel entnommen werden.

Statistisch gesicherte Abhängigkeit zwischen der festgestellten Lateralbewegung und den Kiefergelenken.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,30$ Signifikanz: ja
Ein Gruppenkontakt im Seitenzahngebiet hat demnach einen positiveren Einfluß auf das Kiefergelenk als wenn eine Eckzahnführung an der Lateralbewegung beteiligt ist. So waren in 41,0% der Fälle mit Gruppenkontakt die Kiefergelenke völlig beschwerdefrei und in 8,2% der Fälle mit Beschwerden, bei den mit Eckzahnführung waren es 18,8% bzw. 8,9%.

Keinerlei Schwierigkeiten mit ihren Kiefergelenken hatten diejenigen Patienten,bei denen auch keine vorzeitigen Kontakte registriert wurden. Es klagten aber nur 8,8% der Patienten mit vorzeitigen Kontakten über Kiefergelenksbeschwerden.
Die Aussage in der Richtung, daß vorzeitige Kontakte Kiefergelenksbeschwerden hervorrufen kann demnach nicht gemacht werden. Umgekehrt kann man feststellen, daß Kiefergelenksprobleme immer mit vorzeitigen Kontakten vergesellschaftet sind.

Tab.16 zeigt die Auswirkung von Gegenbezahnung, Okklusionsart, Lateralbewegung, vorzeitigen Kontakten, Mediotrusionskontakten, Gleithindernissen, Zwangsbiß und Schlifflächen auf die Kiefergelenke.

Kiefergelenk	keine Beschw.	Beschwerden	S-Abweichg.	n=
Art der Gegenbezahnung:				
voll bezahnt	20,0%	—	80,0%	5 (3,1%)
Lückengebiß	16,7%	16,7%	66,6%	12 (7,4%)
festsitzender ZE	16,1%	6,5%	77,4%	31(19,1%)
abnehmbarer ZE	33,3%	19,0%	56,7%	90(55,6%)
Totalprothese	29,2%	4,2%	66,6%	24(14,8%)
Art der Okklusion:				
Scherenbiß	35(24,6%)	13 (9,2%)	94(66,2%)	142(87,7%)
einseitiger KB	7(58,3%)	—	5(41,7%)	12 (7,4%)
beidseitiger KB	—	—	2 (100%)	2 (1,2%)
Höcker-Höcker	5(83,3%)	1(16,7%)	—	6 (3,7%)
Lateralbewegung:				
Eckzahnführung	18,8%	8,9%	72,3%	101(62,3%)
Gruppenkontakt SZG	41,0%	8,2%	50,8%	61(37,7%)
Vorzeitige Kontakte:				
ja	27,7%	8,8%	63,5%	159(98,1%)
nein	33,3%	—	66,7%	3 (1,9%)
Mediotrusionskontakte:				
keine	30,7%	9,3%	60,0%	75(46,3%)
einen	22,4%	2,0%	75,6%	49(30,2%)
mehrere	28,9%	15,8%	55,3%	38(23,5%)
Gleithindernisse:				
ja	9,5%	9,5%	81,0%	21(13,0%)
nein	30,5%	8,5%	61,0%	141(87,0%)
Zwangsbiß:				
ja	—	—	100%	10 (6,2%)
nein	29,6%	9,2%	61,2%	152(93,8%)
Schlifflächen:				
nutritiv	32,1%	3,6%	64,3%	28(17,2%)
exzessiv	—	22,2%	77,8%	9 (5,6%)
eingeschliffen	28,0%	8,8%	63,2%	125(77,2%)

Keine Abhängigkeit zwischen Mediotrusionskontakten und Kiefergelenksbeschwerden.
Sign.-Test: $x^2_{(4;0,95)}=9,49$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein
Die statistische Auswertung läßt keinen Einfluß eines oder mehrerer Mediotrusionskontakte auf den Zustand der Kiefergelenke erkennen.

Keine Abhängigkeit zwischen Gleithindernissen und Kiefergelenk.
Sign.-Test: $x^2_{(2;0,95)}=5,99$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein
Trotzdem keine statistische Abhängigkeit gesichert ist, darf man vermuten, daß vorkommende Gleithindernisse einen gewissen Einfluß auf Kiefergelenksbeschwerden und S-förmige Abweichungen (81%) ausüben.

Offenbar hat eine Abweichung in der Schlußbißphase keine Auswirkung auf die Kiefergelenke. Bei unseren Nachuntersuchungen zeigten alle Patienten mit einem Zwangsbiß lediglich eine S-förmige Abweichung bei der öffnungs- und Schließbewegung.

Keine Abhängigkeit auch zwischen Schlifflächen und Zustand der Kiefergelenke.
Sign.-Test: $x^2_{(4;0,95)}=9,49$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein
Auffallend an der prozentualen Auswertung der Tabelle ist jedoch, daß kein einziger Patient mit exzessiven Schlifflächen bezüglich seiner Kiefergelenke beschwerdefrei ist und daß der höchste Anteil von ihnen (22,2%) Schwierigkeiten mit den Kiefergelenken hat.
Eingeschliffene Prothesen und solche mit nutritiven Schlifflächen unterscheiden sich in ihrer Auswirkung auf die Kiefergelenke nur unwesentlich.

5.5. Ruheschwebelage, Retrudierte Kontaktposition

Statistisch gesichert werden konnte wiederum der Einfluß
a) der Ruheschwebelage und
b) der retralen Kontaktposition (RKP)
auf den Zustand der Kiefergelenke.

a) Sign.-Test: $CC_{korr}=0,38$ Signifikanz: ja

b) Sign.-Test: CC_{korr}=0,37 Signifikanz: ja

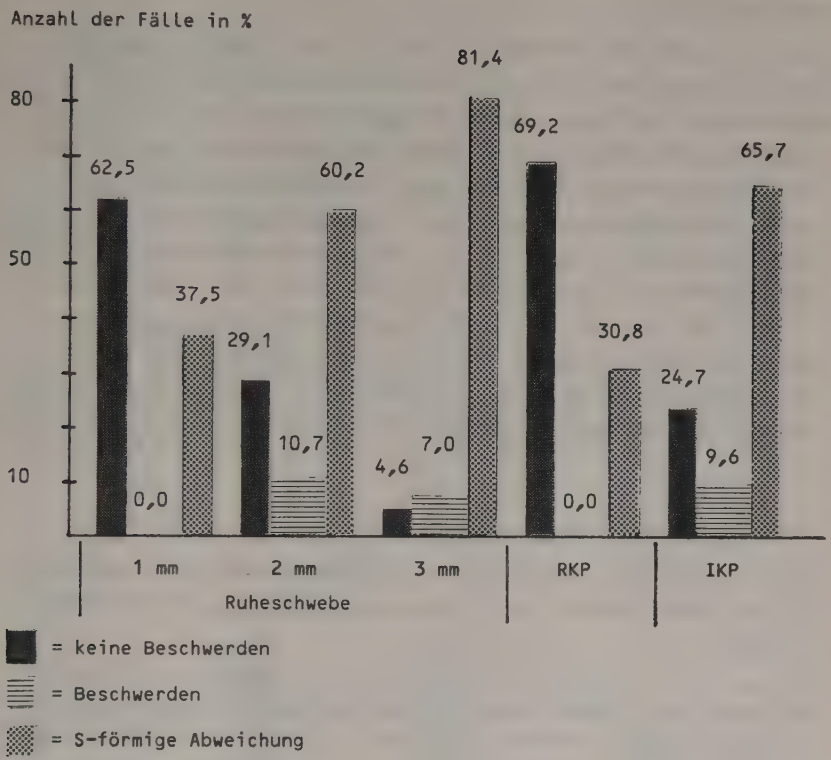


Abb.31:
Auswirkung des Ruheabstandes und des Unterschiedes zwischen retrudierter Kontaktposition und habitueller Interkuspidation auf die Kiefergelenke

Mit größerem Ruheabstand nehmen die S-förmigen Abweichungen zu (37,5% bei 1mm, 60,8% bei 2mm und 81,4% bei 3 und mehr mm Ruheabstand) und die beschwerdefreien Kiefergelenke ab (62,5% bei 1mm, 29,1% bei 2mm und 4,6% bei 3 und mehr mm Ruheabstand). Ob die Größe der Ruheschwebe direkten Einfluß auf Kiefergelenksbeschwerden hat, kann aus der Abb.31 nicht ohne

weiteres bestätigt werden (bei 1mm Ruheabstand hatte niemand Kiefergelenksbeschwerden, bei 2mm 10,7% und bei 3 und mehr mm 7,0%).

Patienten mit Teilprothesen, die in retrudierter Kontaktposition eingestellt waren hatten keinerlei Kiefergelenksbeschwerden und auch den niedrigsten Anteil an S-förmigen Abweichungen (30,8%). Das heißt, nur Patienten, bei denen retrudierte Kontaktposition und habituelle Interkuspidation nicht übereinstimmen bzw. nicht zusammentreffen, beklagten sich über Schwierigkeiten mit ihren Kiefergelenken. Der Anteil mit S-förmigen Abweichungen lag bei ihnen auch gut doppelt so hoch (65,7%) als bei denjenigen mit zentraler Okklusion; dabei befinden sich die Kiefergelenkwalzen bei maximaler Interkuspidation in ihrer rückwärtigen, kranialen und nicht seitenverschobenen Stellung in den Gelenkpfannen (LAURITZEN 53).

5.6. Stahlkaufläche, Beweglichkeit der Prothese

Tab.17 zeigt den Einfluß von Stahlkauflächen über Geschieben und der Beweglichkeit der Prothese im Munde auf die Kiefergelenke.

Kiefergelenk	keine Beschw.	Beschwerden	S-Abweichg.	n=
Stahlkauflächen:				
ja	28,2%	4,7%	67,1%	85(52,5%)
nein	27,3%	13,0%	59,7%	77(47,5%)
Beweglichkeit:				
keine	34,0%	7,4%	58,6%	94(58,0%)
kippen	33,3%	16,7%	50,0%	12 (7,4%)
schaukeln	17,2%	6,9%	75,9%	29(17,9%)
abhebeln	22,2%	11,1%	66,7%	27(16,7%)

Alle Prothesen mit Stahlkauflächen über den Geschieben zeigten a
diesen Stahlkauflächen immer vorzeitige Kontakte.
Eine negative Auswirkung auf die Kiefergelenke durch die Stahl-

kauflächen konnte in dieser Untersuchung nicht festgestellt werden.

Keinen unmittelbaren Einfluß auf die Kiefergelenke haben die verschiedenen Arten von Beweglichkeit der Prothese im Munde. Die Prozentzahlen unterscheiden sich nur unwesentlich voneinander. Kippende Teilprothesen waren mit 16,7% an den Kiefergelenksbeschwerden etwas höher beteiligt als die übrigen (6,9-11,1%). Schaukelnde Prothesen haben offenbar den geringsten Einfluß auf Kiefergelenksbeschwerden.

5.7. Kaumuskulatur

Eine Abhängigkeit zwischen Kaumuskelbeschwerden und Kiefergelenksbeschwerden konnte statistisch gesichert werden.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,52$ Signifikanz: ja

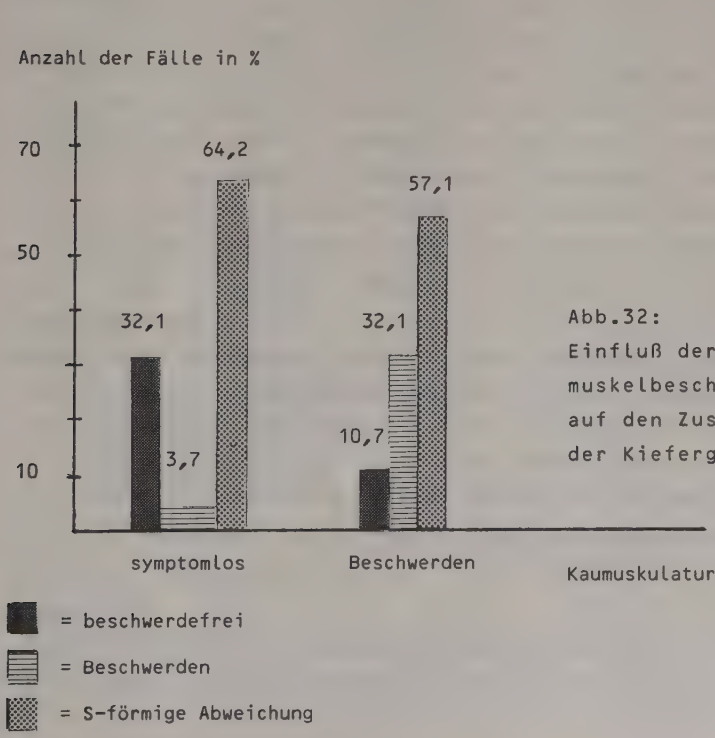


Abb.32: Einfluß der Kaumuskelbeschwerden auf den Zustand der Kiefergelenke

Es zeigt sich, daß 32,1% der Patienten mit Beschwerden in der Kaumuskulatur auch über Kiefergelenksprobleme klagen und nur 10,7% keine Schwierigkeiten mit ihren Kiefergelenken haben. Bei Patienten mit symptomloser Kaumuskulatur ist es genau umgekehrt: Nur 3,7% haben Kiefergelenksbeschwerden und 32,1% sind bezüglich ihrer Kiefergelenke beschwerdefrei. Muskelbeschwerden sind also eindeutig mit Gelenkbeschwerden gekoppelt.
Es konnte kein nennenswerter Einfluß der Kaumuskulatur auf eine S-förmige Abweichung des Unterkiefers bei der Öffnungs- und Schließbewegung festgestellt werden.

6. Kaumuskulatur

Muskelspasmen sind plötzliche Reflexkontraktionen eines quergestreiften Muskels, die in Begleitung erhöhter Erregbarkeit oder peripher bedingt auftreten können. Diese unwillkürlichen, manchmal über längere Zeit bestehenden Kontraktionen gehen oft mit Schmerzen einher. Spastizität tritt häufig als Begleitsymptom bei Traumata auf.
Durch elektromyographische Aufzeichnungen wurden generalisierte muskuläre Hyperfunktionen festgestellt, welche auf emotionelle Ursachen zurückzuführen waren.

Die Kaumuskulatur wurde wie in Kap. II.2.2.6. beschrieben untersucht. Um bei der statistischen Auswertung der Tabellen genügend große Besetzungszahlen zu bekommen, wurde nur zwischen "symptomloser Kaumuskulatur" und "allgemeinen Beschwerden der Kaumuskulatur" unterschieden.
Dabei wurden in 134 Fällen (82,7%) beschwerdefreie Kaumuskulatur vorgefunden und in 28 Fällen (17,3%) eine solche mit Beschwerden.

6.1. Verbindungselemente, Körber-Klassifikation, Stützzonen, Art der Verbindung

Tab. 18 zeigt die Auswirkung der Verbindungselemente, der Stützzonen, der Körber-Klassen und der Art der Verbindung auf die Kaumuskulatur.

Kaumuskulatur		symptomlos	Beschwerden	n=
Geschiebe	Typ I	100%	—	21(13,0%)
	Typ II	83,0%	17,0%	47(29,0%)
	Typ III	81,8%	18,2%	22(13,6%)
	Typ IV	77,3%	22,7%	22(13,6%)
Stege		75,9%	24,1%	29(17,8%)
Teleskope		81,0%	19,0%	21(13,0%)
Körber-Klasse	I	6 (100%)	—	6 (3,7%)
	II	112(84,8%)	20(15,2%)	132(81,5%)
	III	15(68,2%)	7(31,8%)	22(13,6%)
	IV	1 (100%)	—	1 (0,6%)
	V	—	1 (100%)	1 (0,6%)
Stützzonen	0	82,8%	17,2%	58(35,8%)
	1	84,4%	15,6%	64(39,5%)
	2	72,4%	27,6%	29(17,9%)
	3	100%	—	11 (6,8%)
Art der Verbindung	starr innerhalb	94,3%	5,7%	35(21,6%)
	federnd	71,4%	28,6%	7 (4,3%)
	starr außerhalb	82,2%	17,8%	45(27,8%)
	gelenkig außerhalb (starre Lagerung)	83,0%	17,0%	47(29,0%)
	gelenkig außerhalb (bewegl. Lagerung)	71,4%	28,6%	28(17,3%)

Keine statistische Abhängigkeit zwischen Verbindungselementen und Kaumuskulatur.

Sign.-Test: $x^2_{(5;0,95)}=11,07$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

Die Verteilung von symptomloser Muskulatur und solcher mit Beschwerden auf die einzelnen Arten der Verbindungselemente

ist in etwa gleich. Geschiebetyp I (T-Geschiebe) ist nach der prozentualen Auswertung besser; es wurden keine Muskelbeschwerden ermittelt.

Wegen zu kleiner Besetzungszahlen kann der Test auf Abhängigkeit zwischen Körber-Klassifikation Und Kaumuskulatur nicht durchgeführt werden.

Keine statistische Abhängigkeit auch zwischen der Anzahl der noch erhaltenen Stützzonen und der Kaumuskulatur.
Sign.-Test: $x^2_{(3;0,95)}=7,81$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein
Interessant ist lediglich die Tatsache, daß alle Patienten mit noch drei erhaltenen Stützzonen keinerlei Probleme mit ihrer Kaumuskulatur hatten.

Keine statistische Abhängigkeit der Kaumuskulatur von der Art der Prothesenverbindung zum Restgebiß.
Sign.-Test: $x^2_{(4;0,95)}=9,49$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein
Bei der prozentualen Auswertung der Tabelle fällt auf, daß die Verbindungsart "starr innerhalb von Kronen" in nur 5,7% der Fälle Muskelbeschwerden hervorruft, während die Verbindungsarten "federnd" und "gelenkig außerhalb von Kronen als Element der beweglichen Lagerung" mit jeweils 28,6% der Fälle am schlechtesten abschneiden.

6.2. Art der Prothesenlagerung und Anzahl der verblockten Pfeilerzähne

Statistisch gesichert ist der Einfluß von
a) der Art der Prothesenlagerung und
b) der Blockgröße bei den Pfeilerzähnen
auf die Kaumuskulatur.

a) Sign.-Test: $CC_{korr}=0,25$ Signifikanz: ja
b) Sign.-Test: $CC_{korr}=0,38$ Signifikanz: ja

Beweglich gelagerte Prothesen waren in 31,2% der Fälle mit Kaumuskulatur-Problemen gekoppelt, während es die starr gelagerten Prothesen nur in 13,8% der Fälle waren. Die starre Lagerung der Teilprothese hat also auf alle Fälle einen positiven Einfluß auf den Zustand der Kaumuskulatur.

Nach der vorliegenden statistischen Auswertung haben 2-4 verblockte Pfeilerzähne den schädlichsten Einfluß auf die Kaumuskulatur. Im Mittel rufen bei dieser Blockgröße 27,4% der untersuchten Teilprothesen Muskelbeschwerden hervor, während Blockgrößen von 5-8 Pfeilerzähnen nur in 1,9% der Fälle Beschwerden verursachten. Alleinstehende Pfeilerzähne waren in 13,3% der Fälle mit Schwierigkeiten der Kaumuskulatur gekoppelt.

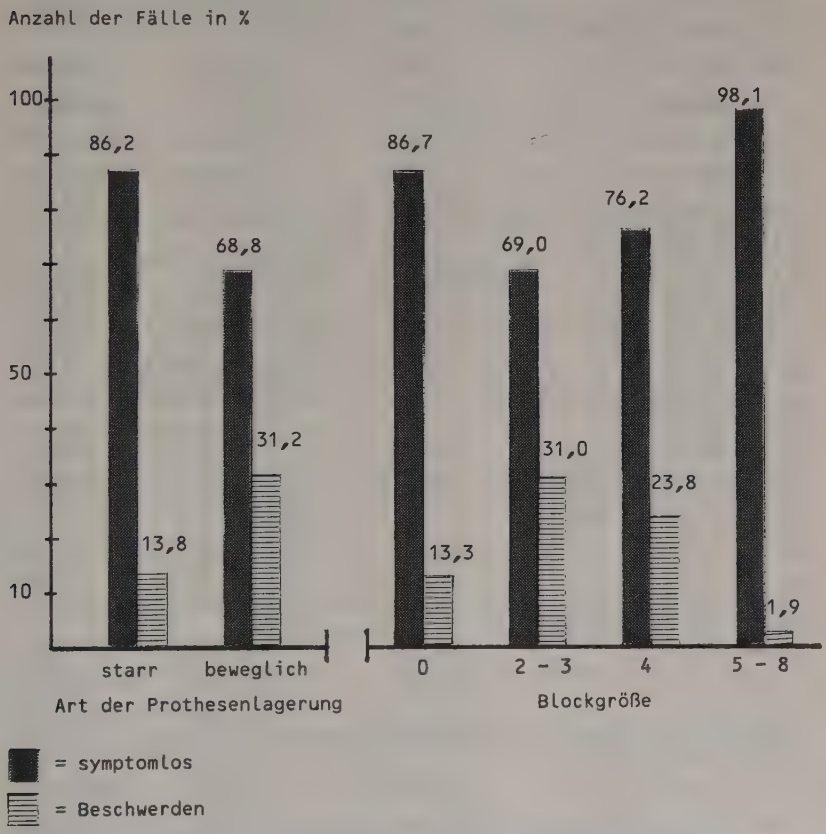


Abb.33:
Auswirkung der Art der Prothesenlagerung und der Anzahl der verblockten Pfeilerzähne auf die Kaumuskulatur

6.3. Art der Gegenbezahnung, Art der Okklusion, Lateralbewegung, Vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Gleithindernisse, Abweichung in der Schlußbißphase

Tab. 19 zeigt den Einfluß der Gegenbezahnung, Okklusion, Lateralbewegung, von vorzeitigen Kontakten, Mediotrusionskontakten, Gleithindernissen und Zwangsbissen auf den Zustand der Kaumuskulatur.

Kaumuskulatur	symptomlos	Beschwerden	n=
Art der Gegenbezahnung:			
voll bezahnt	85,7%	14,3%	7 (4,3%)
Lückengebiß	83,3%	16,7%	12 (7,4%)
festsitzender ZE	80,6%	19,4%	31(19,2%)
abnehmbarer ZE	81,8%	18,2%	88(54,3%)
Totalprothese	87,5%	12,5%	24(14,8%)
Art der Okklusion:			
Scherenbiß	118(83,1%)	24(16,9%)	142(87,7%)
einseitiger KB	12 (100%)	—	12 (7,4%)
beidseitiger KB	2 (100%)	—	2 (1,2%)
Höcker-Höcker	2(40,0%)	4(60,0%)	6 (3,7%)
Lateralbewegung:			
Eckzahnführung	80,6%	19,4%	103(63,6%)
Gruppenkontakt im SZG	86,4%	13,6%	59(56,4%)
Vorzeitige Kontakte:			
ja	82,4%	17,6%	159(98,1%)
nein	100%	—	3 (1,9%)
Mediotrusionskontakte:			
keine	83,1%	16,9%	77(47,6%)
einen	87,8%	12,2%	49(30,2%)
mehrere	75,0%	25,0%	36(22,2%)
Gleithindernisse:			
ja	82,4%	17,6%	21(13,0%)
nein	82,3%	17,7%	141(87,0%)
Zwangsbiß:			
ja	70,0%	30,0%	10 (6,2%)
nein	83,6%	16,4%	152(93,8%)

Keine Abhängigkeit der Kaumuskulatur von der Art der Gegenbezahnung.

Sign.-Test: $x^2_{(4;0,95)}=9,49$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz nein

Die verschiedenen Arten der Gegenbezahnung Verteilen sich in etwa gleich auf den Zustand der Kaumuskulatur.

Bei der Untersuchung der Auswirkung der Okklusionsart auf die Kaumuskulatur lassen die kleinen Besetzungszahlen einen Test auf Abhängigkeit nicht zu.

Kein Einfluß der Lateralbewegung auf die Kaumuskulatur.

Sign.-Test: $x^2_{(2;0,95)}=5,99$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Teilprothesen mit Eckzahnführung und Gruppenkontakt im Seitenzahngebiet wirken sich ungefähr zu gleichen Teilen auf Muskelbeschwerden aus. Ein Gruppenkontakt im Seitenzahngebiet ist etwas vorteilhafter (13,6% gegenüber 19,4%).

Patienten mit vorzeitigen Kontakten hatten in 82,4% der Fälle eine symptomlose Kaumuskulatur. Patienten ohne jegliche vorzeitige Kontakte hatten auch keinerlei Probleme mit ihrer Kaumuskulatur.
Kaumuskelbeschwerden treten also immer in Verbindung mit vorzeitigen Kontakten auf.

Keine statistisch gesicherte Auswirkung von Mediotrusionskontakten auf die Kaumuskulatur.

Sign. Test: $x^2_{(2;0,95)}=5,99$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Patienten mit mehr als einem Mediotrusionskontakt klagten etwas öfter (in 25% der Fälle) über Muskelbeschwerden als solche mit einem oder gar keinem (12,2% bzw. 16,9%) Mediotrusionskontakt.

Keine Abhängigkeit der Kaumuskulatur von Gleithindernissen

Sign.-Test: $x^2_{(1;0,95)}=3,84$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Festgestellte Gleithindernisse hatten dieselben Auswirkungen auf die Kaumuskulatur wie Kausysteme ohne Gleithindernisse.

Kein statistisch gesicherter Einfluß auch von Abweichungen in der Schlußbißphase auf Beschwerden der Kaumuskulatur.
Sign.-Test: $x^2_{(1;0,95)}=3,84$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Ein Zwangsbiß ist in der prozentualen Auswertung gesehen für den Zustand der Kaumuskulatur etwas schlechter. Statistisch kann es aber nicht bestätigt werden.

6.4. Schlifflächen und Ruheschwebelage

Der Einfluß von a) der Art der Schlifflächen und b) der Größe des Ruheabstandes auf die Beschwerden der Kaumuskulatur konnte statistisch eindeutig gesichert werden.

a) Sign.-Test: $CC_{korr}=0,45$ Signifikanz: ja

b) Sign.-Test: $CC_{korr}=0,57$ Signifikanz: ja

Mit Hilfe der statistischen Auswertung konnte festgestellt werden, daß exzessive Schlifflächen im Vergleich zu den anderen Arten von Abrasionen sich äußerst ungünstig auf die Kaumuskulatur auswirken. Bei 77,8% der Patienten mit exzessiven Schlifflächen konnte man auch Muskelbeschwerden feststellen, während es bei denen mit nutritiven Schlifflächen und eingeschliffenen Teilprothesen nur 18,5% bzw. 12,7% waren.

Mit zunehmendem Ruheabstand (1mm - 3mm) wurden bei den von uns untersuchten Patienten weniger Kaumuskelbeschwerden registriert (18,7% bei 1mm Ruheabstand, 15,7% bei 2mm und lediglich 5,6% bei 3mm).
Betrug jedoch die Ruheschwebe 4mm und mehr, so schnellte der Anteil der Patienten mit Beschwerden der Kaumuskulatur unverhältnismäßig in die Höhe (87,5% (!) bei 4mm und mehr Ruheabstand).
Eine Ruheschwebe von mehr als 3mm durch zu niedrig eingestellte oder abgesunkene Teilprothesen führt anscheinend zu Muskelspasmen und ruft somit erhebliche Probleme in der Kaumuskulatur hervor.

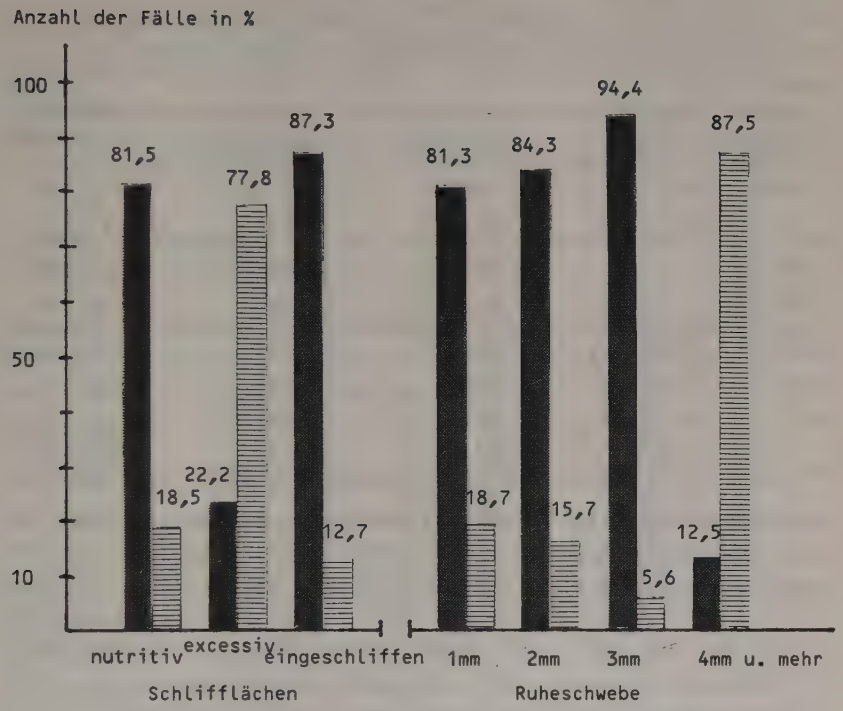


Abb. 34
Auswertung von Schlifflächen und Ruheschwebe auf den Zustand der Kaumuskulatur

6.5. Retrudierte Kontaktposition, Stahlkauflächen und Beweglichkeit der Prothese

Tab. 20 zeigt den Einfluß der RKP, der Stahlkauflächen und der Beweglichkeit der Prothese im Munde auf die Kaumuskulatur

Kaumuskulatur		symptomlos	Beschwerden	n =
RKP = IKP		76,9%	23,1%	13(8,2%)
RKP ≠ IKP		84,2%	15,8%	146(91,8%)
Stahlkau-	ja	80,0%	20,0%	85(52,5%)
flächen	nein	85,7%	14,3%	77(47,5%)
Beweg-	keine	80,9%	19,1%	94(58 %)
lich-	kippen	75,0%	25,0%	12(7,4%)
keit	schaukeln	92,6%	7,4%	27(16,7%)
	abhebeln	82,8%	17,2%	29(17,9%)

Keine Abhängigkeit zwischen retrudierter Kontaktposition und Kaumuskulatur.

Sign.-Test: $x^2_{(1;0,95)}=3,84$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Der Anteil der Patienten, deren Unterkiefer in retrudierte Kontaktposition eingestellt ist, war wider Erwarten an Kaumuskelbeschwerden mehr beteiligt (zu 23,1%), als derjenige, bei welchen RKP und IKP nicht übereinstimmt (15,8%). Eine statistische Abhängigkeit kann jedoch nicht bestätigt werden.

Stahlkauflächen über Geschieben haben kaum eine negative Auswirkung auf die Kaumuskulatur. Das Vorhandensein von Stahlkauflächen war in 20% der Fälle mit Muskelbeschwerden gekoppelt, das Fehlen von Stahlkauflächen in 14,3% der Fälle.

Kein Einfluß auch auf die Kaumuskulatur durch die Beweglichkeit der Prothese im Munde.

Sign.-Test: $x^2_{(3;0,95)}=7,81$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Die verschiedenen Arten der Beweglichkeit von Prothesen hatten in etwa dieselbe Auswirkung auf die Kaumuskulatursymptome. Festzustellen bleibt, daß wiederum schaukelnde Prothesen den geringsten Anteil an Muskelbeschwerden hervorrufen (7,4% gegenüber 17,2% - 25% bei den anderen Arten von Beweglichkeit).

6.6. Kiefergelenke

Die Auswirkung von Kiefergelenksbeschwerden auf die Kaumuskulatur konnte, wie auch schon in Kap. III.5.7. beschrieben, statistisch gesichert werden.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,52$ Signifikanz: ja

Es zeigt sich, daß Patienten mit Kiefergelenksbeschwerden den größten Anteil an Beschwerden der Kaumuskulatur haben (64,3% der Fälle). Beschwerdefreie Kiefergelenke sind auch nur sehr selten (in 8,5% der Fälle) mit Muskelbeschwerden gekoppelt.
Dies und das Ergebnis aus Kap. III.5.7. bestätigt erneut die Meinung etlicher Autoren (u.a. SCHULTE 80), daß es eine funktionell bedingte Arthropathie eines Gelenkes allein nicht gibt. Ihr voraus oder zumindest parallel geht immer eine Änderung bzw. Störung der Kaumuskelfunktionen. Das primum movens kann eine Änderung der Okklusions-, Artikulationsverhältnisse oder eine primär muskulär bedingte Diskoordination (z.B. entzündungsbedingt, reflektorisch, psychogen) sein. Sicher ist, daß jede funktionell bedingte Arthropathie letztlich mit einer "Myopathie" im weitesten Sinne einhergeht.

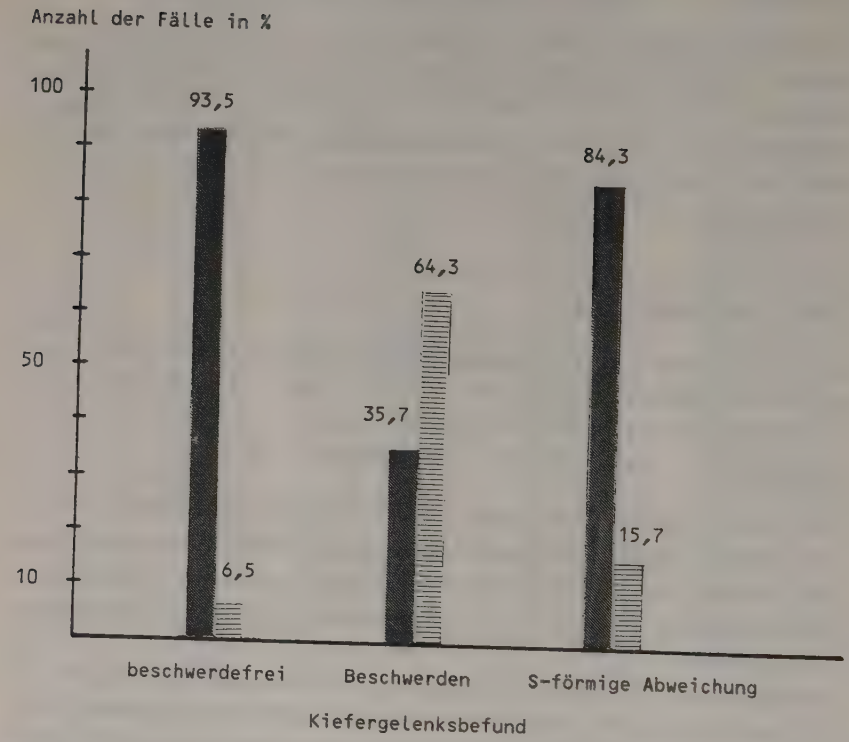


Abb. 35
Einfluß der Kiefergelenksbefunde auf den Zustand der Kaumuskulatur

7. Allgemeine Beurteilungskriterien

7.1. Beweglichkeit der Prothese im Mund

Untersucht wurde klinisch ob a) eine Kippbewegung über eine Achse vorhanden ist, b) bei bimanueller Prüfung sich eine Schaukelbewegung feststellen läßt und c) sich die Prothese beim Beißen auf ein Beißholz abhebeln läßt. Tab. 21 zeigt das Ergebnis der Beweglichkeitsprüfung im Munde.

Keine Beweglichkeit	kippen	schaukeln	abhebeln	n =
94(50 %)	11(6,8%)	29(17,9%)	28(17,3%)	162
OK 57(67,1%)	5(5,9%)	12(14,1%)	11(12,9%)	85
UK 39(50,6%)	7(9,1%)	15(19,5%)	16(20,8%)	77
Tragedauer				
4 Jahre 53(53 %)	10(10 %)	18(18 %)	19(19 %)	100
5 Jahre 30(73,2%)	2(4,9%)	5(12,2%)	4(9,8%)	41
6-8 Jahre 11(52,4%)	0(0 %)	6(28,6%)	4(19 %)	21
Trageweise				
tags 31(56,3%)	5(9,1%)	10(18,2%)	9(16,4%)	55
tags und nachts 63(58,9%)	7(6,5%)	19(17,8%)	18(16,8%)	107
Einstellung				
zufrieden 81(57,9%)	12(8,5%)	21(15 %)	26(18,6%)	140
unzufrieden 13(59,1%)	0(0%)	8(36,4%)	1(4,5%)	22

Dabei zeigt sich, daß im Unterkiefer eingegliederte Prothesen bezüglich ihrer Beweglichkeit im Munde doch wesentlich anfälliger sind als solche im Oberkiefer. So konnte auch bei 67,1% der OK-Teilprothesen keinerlei Beweglichkeit festgestellt werden, während dies im Unterkiefer lediglich bei 50,6% der Fall war.

Keine Abhängigkeit konnte beider Kombination von Tragedauer und Beweglichkeit statistisch gesichert werden.
Sign.-Test: $x^2_{(6;0,95)}=12,59$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Auffallend ist nur, daß die 5 Jahre alten Prothesen im Vergleich zu den 4 und 6-8 Jahre alten in allen untersuchten Kriterien etwas besser abschnitten. Eine längere Tragedauer führt also nicht zu einer vermehrten Beweglichkeit.

Die Trageweise (Tag oder Tag und Nacht) wirkt sich überhaupt nicht auf die Beweglichkeit der Prothese im Mund aus (siehe %-Angaben in Tab. 14). Es besteht keine Abhängigkeit:
Sign.-Test: $x^2_{(3;0,95)}=7,81$ $CC_{korr}=$ — Signifikanz: nein

Nach den Ergebnissen des Fragebogens wurde kein Einfluß der Beweglichkeit auf die Einstellung zum Zahnersatz registriert. Während etwa in derselben Anzahl der Fälle die Patienten mit gut sitzendem Zahnersatz zufrieden (57,9%) und unzufrieden (59,1%) waren, gab es 36,4% Unzufriedene mit schaukelnden Prothesen und 18,6% Zufriedene mit abhebelnden Prothesen. Lediglich 4,5% Unzufriedene hatten abhebelnde Teilprothesen eingegliedert und eine kippende Prothese hatte keiner der Unzufriedenen.

Die Abhängigkeit der Beweglichkeit der Teilprothese im Mund vom Verbindungselement konnte statistisch gesichert werden.
Sign.-Test: $CC_{korr}=0,59$ Signifikanz: ja

Am häufigsten wurden unbeweglich sitzende Teilprothesen in Verbindung mit dem Geschiebetyp II (Gelenk) in 89,4% der Fälle gefunden, gefolgt von den Teleskopen mit 61,9% und dem Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) mit 59,1%. Am schlechtesten schnitten in dieser Wertung der Geschiebetyp I (T-Geschiebe) mit 20%, die Stege mit 27,6% und der Geschiebetyp IV (Kugelanker) mit 31,8% ab.
In der Summe der Beweglichkeitskriterien zeigte der Geschiebetyp II (Gelenk) die besten Resultate; auch die Teleskoparbeiten schnitten recht ordentlich ab. Die meisten

Probleme mit ihren Teilprothesen hatten Patienten, denen solche in Verbindung mit Stegen und dem Geschiebetyp IV (Kugelanker) eingegliedert waren.

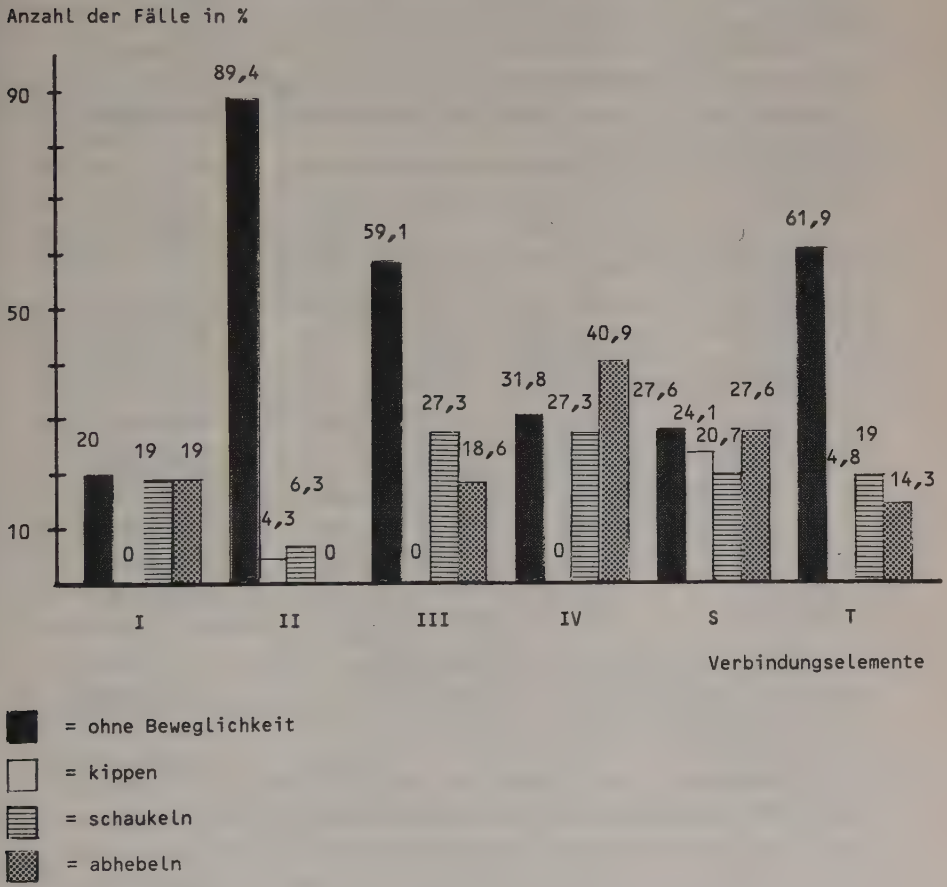


Abb. 36
Einfluß der verschiedenen Verbindungselemente auf die Beweglichkeit der Prothese im Mund

7.2. Änderungen

Um statistische Aussagen machen zu können wurde unterschieden zwischen "keinen Änderungen", "Änderungen am Verbindungselement" (Aktivierung, Reparatur) und "sonstigen Änderungen am Zahnersatz" (Einschleifen, Bruch, Unterfütterung, Erweiterung u.s.w.).

Tab.22 zeigt die Änderungen an den untersuchten Teilprothesen und die Auswirkung der Handhabung und des Verbindungselementes darauf.

Änderung:	keine Änd.	Änd.am Verbel.	sonst.Änd.	n=
	115(71,0%)	11 (6,8%)	36(22,2%)	162
Handhabung:				
problemlos	103(69,1%)	13 (8,7%)	33(22,2%)	149
erschwert	11(84,6%)	—	2(15,4%)	13
Verbindungselement:				
Ge- Typ I	11(52,4%)	4(19,0%)	6(28,6%)	21
schie- Typ II	37(78,7%)	—	10(21,3%)	47
be Typ III	18(81,8%)	2 (9,1%)	2 (9,1%)	22
Typ IV	12(54,6%)	3(13,6%)	7(31,8%)	22
Stege	18(62,1%)	3(10,3%)	8(27,6%)	29
Teleskope	17(81,0%)	1 (4,8%)	3(14,2%)	21

An 71% der nachkontrollierten Prothesen wurden keine Veränderungen vorgenommen, an 6,8% solche, die das Verbindungselement betrafen.

Eine Abhängigkeit der Handhabung von der Änderung (etwa in dem Sinne: prblemlose Handhabung —— wenig Änderungen) konnte statistisch nicht gesichert werden.

Sign.-Test: $x^2_{(2;0,95)}=5,99$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

Weiterhin konnte statistisch keine Abhängigkeit zwischen den Änderungen an den Teilprothesen und ihren Verbindungselementen festgestellt werden.

Sign.-Test: $x^2_{(10;0,95)}=18,31$ $CC_{korr}=$ — Signif.: nein

Prothesen mit dem Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) als Verbindungselement mußten in 81,8% nicht verändert werden, mit Teleskopen in 81,0% und mit dem Geschiebetyp II (gelenk) in 78,7%. Jedoch mußten in 19% der Teilprothesen mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) Änderungen am Verbindungselement vorgenommen werden.
Im Ganzen gesehen betrafen die vorgenommenen Änderungen aber mehr den Rest der Teilprothese als das Verbindungselement selbst.

7.3. Handhabung

In der Untersuchung, ob sich eine Teilprothese beim Einsetzen oder Herausnehmen problemlos bzw. nur erschwert handhaben läßt, wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

Tab.23 zeigt die Abhängigkeit der Handhabung vom untersuchten Verbindungselement.

Handhabung:		problemlos	erschwert	n=
Ge-	Typ I	13(61,0%)	8(39,0%)	21
schie-	Typ II	46(97,9%)	1 (2,1%)	47
be	Typ III	22 (100%)	—	22
	Typ IV	22 (100%)	—	22
Stege		28(96,6%)	1 (3,4%)	29
Teleskope		20(95,2%)	1 (4,8%)	21

Sign.-Test: CC_{korr}=0,62 Signifikanz: ja

Eindeutig am schlechtesten zu handhaben waren in 39% der Fälle Teilprothesen in Verbindung mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe).
Alle anderen Prothesen waren nahezu problemlos in der Handhabung.

7.4. Einstellung zum Zahnersatz

In 85,8% der Fälle waren die Patienten mit ihren Teilprothesen gänzlich zufrieden.
5% beklagten sich über mangelnde Haltefunktion, 3,7% hatten Probleme mit der Handhabung und 5,5% waren im allgemeinen mit ihrer Prothese unzufrieden.

Tab.24:
Auswirkung des Verbindungselementes auf die Einstellung zum Zahnersatz

Einstellung:		zufrieden	unzufrieden	n=
Ge-	Typ I	13(61,9%)	8(38,1%)	21
schie-	Typ II	39(83,0%)	8(17,1%)	47
be	Typ III	22 (100%)	—	22
	Typ IV	22 (100%)	—	22
Stege		26(89,7%)	3(10,3%)	29
Teleskope		18(85,7%)	3(14,3%)	21

Sign.-Test: $CC_{korr}=0,45$ Signifikanz: ja

Am unzufriedensten waren wiederum die Patienten mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) als Verbindungselement in 38,1% der Fälle.
100%ig zufrieden waren die Prothesenträger mit dem Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) und IV (Kugelanker), während sie es mit den übrigen Verbindungselementen nur etwas weniger waren (83,0%-89,7%).

IV. DISKUSSION

Die vorliegende Arbeit sollte Auskunft darüber geben, wie sich Teilprothesen mit Geschieben, Stegen und Teleskopen als Verbindungselemente im täglichen Gebrauch bewähren. Die Schwerpunkte lagen dabei auf den Kriterien prothetische Versorgungsart, Phonetik, Kosmetik, Oralhygiene, Kaumuskulatur und Kiefergelenke, Funktionstüchtigkeit und allgemeine Beurteilung.
Die Resultate geben Anlaß zur Diskussion der untersuchten Punkte, die sich entsprechend Kap. III aufgliedern lassen.

1. Art der prothetischen Versorgung

Insgesamt wurden 162 Behandlungsfälle untersucht. Die durchschnittliche Tragedauer betrug 4,5 Jahre. Die erforderlichen Voraussetzungen für eine aussagekräftige Erfolgsbeurteilung, die ausreichend große Fallzahl und lange Beobachtungszeit, sind somit erfüllt (FISCH 13, STAHL 86).

Hinsichtlich der Topographie des Lückengebisses waren nach der Klassifikation von E. KÖRBER die meisten Prothesen (83%) der Gruppe B zuzuordnen (siehe Abb.18).
KÖRBER, LEHMANN und PANGIDIS (43) fanden 57%, PIRZADEH (65) 50% und STAHL (86) 55%.
In der vorliegenden Untersuchung entfällt die Gruppe E, da es sich hierbei um rein gingival getragene Prothesen handelt. Die Gruppe D mit 2% wurde aus statistischen Gründen der Gruppe C zugeordnet, bzw. ganz vernachlässigt.

Von 162 Fällen wurden 112(69%) Geschiebe-, 29(18%) Steg- und 21(13%) Teleskoparbeiten untersucht.
Die Pfeilerzähne waren alleinstehend (Blockgröße 0) oder direkt miteinander versteift. Auf die Blockgröße Null entfielen 25%(59), auf Zwei 18%(44), Drei 14%(32), Vier 15%(36) und Fünf bis Sieben 28%(66).

2. Phonetik

Während an der Bildung von Vokalen die Zähne nicht beteiligt sind, werden viele Konsonanten und Zischlaute durch das Anlegen der Zunge an die Palatinal- bzw. Lingualflächen oder Inzisalkanten der Zähne gebildet und ausgesprochen. Die F-Laute entstehen durch den Kontakt der Unterlippe mit den Inzisalkanten der Oberkieferschneidezähne.

Die unteren Frontzähne und der untere Alveolarfortsatz auf der Lingualfläche werden insbesondere für die Aussprache der Konsonanten S, L und N gebraucht. Aus diesem Grunde ist die Formgestaltung der Lingualpartie der unteren Prothesen besonders wichtig (GEERING 17): Mit der Wegwischung von Farbstoff von der Prothese bei der Aussprache eines Einzel-Konsonanten wurde nachgewiesen, daß die Zunge bei der Aussprache des "S" die linguale Rückenpartie der unteren Frontzähne (nicht die Schneidekanten) oder der unteren Prothesenbasis berührt resp. als Abstützzone benützt. Sie bildet dabei mit dem Oberkiefer zusammen die scharfkantige Einengung des Ansatzrohrs, bei deren Passage die Luft -hingeleitet durch die Zunge- ein Strömungsgeräusch erzeugt, dessen hohe Frequenz (ca. 9000 Hz) für das scharfe "S" charakteristisch ist.

Der Zunge muß zur korrekten Phonation der nötige Bewegungsraum im Unterkiefer gewährt werden. Es müssen dabei zwei Situationen bedacht werden (GEERING 17):
a) Die Einengung des Zungenraumes durch eine zu dicke Lingualpartie der unteren Prothese verschlechtert die Aussprache des "S" deutlich. Die Adaption der Zunge an die eingeengten Raumverhältnisse erfolgt jedoch innerhalb eines Monats, worauf wieder eine normale Aussprache des "S" erfolgt. Es ist aber anzunehmen, daß mit zunehmendem Alter diese Adaption langsamer erfolgt.
b) Bei zu großem Zungenraum kann umgekehrt die linguale Frontpartie der unteren Prothese zu weit weg sein für die Abstützung der Zungenspitze; die Zunge muß sich nach vorne strecken, um die Prothese als Kontaktfläche zu finden.

Zu okklusalen Zahnkontakten kommt es während des normalen Sprechens nicht. Der Interokklusalabstand ist für das einzelne Individuum und für die einzelnen Laute charakteristisch. Der geringste Sprechabstand entsteht bei S-Lauten und beträgt im Praemolarengebiet 1-3mm. Der größte Sprechabstand entsteht bei O-Lauten und beträgt 5-7mm im Praemolarengebiet (SILVERMANN 84).

Aus diesen objektiv sichtbaren Befunden am praktisch wichtigen Beispiel der "S"-Lautbildung geht die Notwendigkeit des sicheren Halles der Oberkiefer- und Unterkieferteilprothesen eindeutig hervor.

Eine Veränderung der Zahnstellung kann bei prothetischen Rekonstruktionen und insbesondere bei totalen Prothesen zu unüberwindlichen Schwierigkeiten der Aussprache führen. Die Bewegungen des Unterkiefers während des Sprechens liegen innerhalb der Bewegungsgrenzen.

Bei der Untersuchung konnte eine signifikante Abhängigkeit der Phonetik von den verschiedenen Verbindungselementen nicht festgestellt werden. Am wenigsten Behinderungen zeigte der Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) in 82% der Fälle, während die übrigen Verbindungselemente in 62%-53% der Fälle gut waren. Beim Geschiebetyp II (Gelenke) wurden mit 15% die meisten bleibenden Behinderungen vorgefunden.

Zwar besteht zwischen der Phonetik und der Beweglichkeit der Prothese im Mund ein statistischer ZUsammenhang, doch wären demnach "fest-sitzende" Prothesen hinsichtlich der Phonetik am schlechtesten. Interessant bleibt festzuhalten, daß lediglich 6,9% der schaukelnden, aber 8,5% der gut sitzenden Prothesen mit einer bleibenden Behinderung gekoppelt sind. Alle anderen Arten von Beweglichkeit der Teilprothesen im Munde beeinträchtigen die Phonetik nicht.

Keiner der Patienten mit eingeschränkter Phonetik war subjektiv unzufrieden mit seiner Phonetik. 60% von ihnen

waren jedoch mit ihrem Zahnersatz im allgemeinen nicht zufrieden, d.h. es bestanden zusätzlich noch andere Mängel.

3. Kosmetik

Bei den üblichen Arten von partiellen Prothesen mit Klammern sind die drei Elemente Restzähne-Klammer-Prothese horizontal nebeneinander angeordnet. Die Zahnreihe und der Kauflächenkomplex werden dadurch ein- oder mehrmals unterbrochen. Der visuelle Unterschied zwischen natürlichen und künstlichen Zähnen ist mehr oder weniger deutlich wahrnehmbar. Beim Absinken der Prothese wird die Differenz der Okklusionsebene gegenüber den Restzähnen ebenfalls bemerkbar. Diese ästhetischen Schwierigkeiten werden bei den Teilprothesen mit Geschieben, Stegen und Teleskopen als Verbindungselemente weitgehend überwunden. Durch die vertikale Anordnung von Verbindungselement - Prothese übereinander verschwindet die Retentionseinrichtung unter der Prothese und entzieht sich damit vollständig der Sicht.
Trotzdem vermögen aber diese Verbindungselemente ihre retentive, versteifende und druckübertragende Funktion wirksam auszuüben.

Die Teilprothesen müssen aber nach bewährten prothetischen Prinzipien gebaut werden, durch die einzig und allein eine optimale Rekonstruktion der beiden Kauflächenkomplexe in funktioneller wie in ästhetischer Hinsicht gewährleistet ist. Die Versuchung liegt nahe, daß man diesen Prinzipien nicht mehr so exakt nachgeht, wie das Geschiebe, der Steg oder die Teleskopkrone ja ohnehin für die erwünschte Retention der Prothese sorgt. es ist dies aber falsch, da statisch ungünstig gebaute Prothesen auch die verwendeten Verbindungselemente ungünstig belasten und so zum vorzeitigen Verlust der letzten Pfeilerzähne führen können.

Die Teleskopkronen und Stegarbeiten benötigen relativ viel Platz, da teilweise drei Schichten übereiander liegen:

Primärteil, Sekundärteil und Verblendungsschicht. Im Frontzahnbereich sind speziell die Teleskopkronen nur selten glücklich anzuwenden,da diese doppelwandigen Konstruktionen dort meistens zu voluminös sind. Dazu haben diese Verbindungselemente sehr viele Schaltteile und damit sehr viele Nahtstellen zwischen Zahnersatzteil und Restzähnen. Diese sind oft nur mit Schwierigkeiten ästhetisch befriedigend zu gestalten, da die Konizität normaler Interdentalräume oder Lücken genau umgekehrt der Konizität ist, die das Einführen dieser Schaltteile erfordert (SPANG 85).

So konnte auch in der vorliegenden Untersuchung eine statistisch gesicherte Abhängigkeit von Kosmetik und Verbindungselementen festgestellt werden. 33% der Teleskope und 31% der Stege lieferten kosmetisch unbrauchbare Resultate. Geschiebearbeiten waren in 81%-100% der Fälle kosmetisch einwandfrei.

Kosmetisch gute Arbeiten zeigten in 19,3% der Fälle keine Speiseretentionen, kosmetisch schlechte nur in 3,7%. (Signifikanz !)

Während kosmetisch schlechte Prothesen einwandfrei zu handhaben waren, erwiesen sich kosmetisch gute in 8,2% der Fälle beim Einsetzen und Herausnehmen als äußerst schwierig.

Phonetische Probleme gab es in 20,7% der Fälle bei den kosmetisch ungünstigen Prothesen, aber nur in 3,0% bei den kosmetisch einwandfreien.

Zufriedene und Unzufriedene gab es bei den kosmetisch gut und schlecht versorgten Patienten etwa gleich viele (84%:16% und 73%:27%).

4. Oralhygiene

Ohne Bakterien keine Karies und keine entzündliche Parodontolyse (MÜHLEMANN 63) charakterisiert die Bedeutung der Mundhygiene. E. KÖRBER (44) ordnet der Mundhygiene einen weit höheren Stellenwert zu, als den Störfaktoren "okklusales Trauma" und "parodontale Insuffizienz".
Eine mangelnde Mundpflege führt signifikant zu erhöhten Entzündungsgraden an den Schleimhäuten der zahnlosen Kieferabschnitte, sowie der marginalen Parodontien, einhergehend mit Taschenvertiefung (FRÖHLICH/KÖRBER 14, FÜRSTENAU 15, HICKLIN 30, KÖRBER 44, KERSCHBAUM 36, LANGE 51, MÜHLEMANN 63, RIETHE 75, STAHL 86). KERSCHBAUM (36) fand eine Verdoppelung des Anteils der Parodontitis marginalis profunda bei schlechter Mundhygiene. Nach HICKLIN (30) steigt der mittlere Entzündungsgrad mit dem mittleren Plaqueindex von 1,9 auf 2,5 an. LANGE (51) sieht in den bakteriellen Plaques und ihrer Stoffwechselprodukte eine Schlüsselrolle bei der Entstehung von Destruktionsvorgängen im Parodontium.

Die an Pfeiler-, Rest- und ersetzten Zähnen gemessenen QH-Indices ergaben ein Minimum bei den ersetzten Zähnen (mittlerer QHI = 2,4). Bei Pfeiler- und Restzähnen lag der mittlere QHI bei 2,7 bzw. bei 2,8; der durchschnittliche mittlere QHI betrug 2,6 (bei HICKLIN 30 2,2). Dies läßt darauf schließen,daß sich die häusliche Mundpflege der Patienten hauptsächlich auf ihre Prothese konzentriert.

Die Häufigkeit der Prothesenreinigung ergibt hinsichtlich der mittleren QH-Indices signifikante Unterschiede. Patienten, die ihre Prothese einmal täglich oder weniger reinigten, wiesen einen mittleren QHI von 3,0 auf. Bei Patienten mit sehr guter Mundpflege (mehr als 2mal tägl.) ist nur noch ein QHI von 2,1 zu beobachten.

Speiseretentionen an Verbindungselementen traten am häufigsten an Geschieben auf (50%). Bei einfacheren Kon-

struktionen, wie Stegen und Teleskopen waren nach Angaben der Patienten die Anhaftung von Speisen sehr viel geringer (10% bzw. 4%). So fand man bei 91% des Geschiebetyps III (Rundstabgeschiebe), bei 74,5% des Typs II (Gelenk), bei 59,1% des Typs IV (Kugelanker) und bei 57,1% des Typs I (T-Geschiebe) Speiseretentionen. Retentionen traten beachtenswerterweise an solchen Prothesen, die mit speziellen Pflegemitteln behandelt wurden am häufigsten auf (71%); die nur mit Wasser gereinigten schnitten wesentlich besser ab (50%). Demnach kommt es also doch hauptsächlich auf die mechanische Reinigung und nicht auf die Verwendung von irgendwelchen Super-Prothesenreinigungsmitteln an.

Die Speiseretention ist wiederum abhängig vom QH-Index: Patienten mit sehr gutem QHI (1) beobachteten weniger Anhaftung von Speisen an ihren Verbindungselementen (40%) als solche mit höherem QHI. Die Reinigungshäufigkeit hat keinen Einfluß auf die Speiseretentionen.
Das Auftreten von Zahnstein war mit häufigeren Speiseretentionen gekoppelt (Mundhygiene !).
Daß Speiseretentionen an Prothesen für den Patienten ausgesprochen lästig sind, bewies die Einstellung der Patienten zu ihrem Zahnersatz. So waren alle zufrieden, an deren Prothesen keine Speiseretentionen festzustellen waren; nur noch etwa 85% waren zufrieden, wo Speiseretentionen auftraten.

Bei den Ablagerungen unterscheidet man das azelluläre, erworbene "Schmelzoberhäutchen", die zelluläre, unverkalkte Plaque und materia alba, den zellulären supra- und subgingivalen Zahnstein und die Nahrungsrückstände (food debris). Während die gelösten und geformten Stoffe der materia alba und der food debris, desquamierte Epithelzellen und deren Zelltrümmer, Leukozyten, bakterielle Akkumulationen und Speichelkörperchen "wegspülbar" sind, zählen zu den "haftenden, nicht wegspülbaren, geformten Stoffen" der Gebißverschmutzung Plaque, Zahnstein, klebende und eingekeilte Speisereste.

Zellulär verkalkte Ablagerungen sind:
a) Supragingivaler Zahnstein: Mineralisierte Plaque aus Kalziumphosphaten (Hydroxylapatit, Brushit, Whitlockit und Oktokalzium-Phosphat). Mäßig harte Ablagerung.
b) Subgingivaler Zahnstein (Konkremente): Organische Matrix von Mikroorganismen und intermikrobieller Matrix, durchsetzt mit verschiedenen Kalziumphosphat-Kristallen. Sehr harte Ablagerung.
Im Bereich der Ausführungsgänge der großen Speicheldrüsen kommt es nach einigen Tagen zur Ausfällung von Kalziumphosphaten in die Plaque. Die Umwandlung der Plaque ist klinisch als Zahnstein sichtbar, wenn sich genügende Mengen gebildet haben (RIETHE 75).

Die während der Zahnsteinbildung erfolgende Umwandlung metabolisch aktiver Bakterienmassen in toto, mineralisierte Konkremente, die keine Endotoxine, Enzyme, Antigene und andere Stoffwechselprodukte mehr liefern, ist neuerdings im Rahmen einer biologischen Wertung als ein natürlicher Abwehrmechanismus, als eine Ausschaltung bakterieller Reize aufgefaßt worden. Leider ist dieser Abwehrmechanismus nicht vollständig, indem Zahnstein stets mit lebender Plaque überschichtet ist. Eine unverkalkte Plaque kann aus mechanischen Gründen nur eine bestimmte Dicke erreichen. Mineralisationsvorgänge in ihrer Tiefe mögen wohl das Ausmaß bakterieller Reize reduzieren. Gleichzeitig stützen sie jedoch die bakterielle Ansammlung. Die bakterielle Verschmutzung gewinnt damit an Festigkeit und Dicke. Im Grunde genommen verändert sich die Morphologie der harten Unterlage, auf welcher die nicht mineralisierte, vitale Plaque ruht. Damit werden automatisch die topographischen Beziehungen der Plaque zum gingivalen Weichgewebe verändert. Die Plaque wird in Zervikalabschnitte getragen und vorgeschoben, wo sie ohne Mineralisationsgerüst nicht hingelangen könnte (MÜHLEMANN 62).

Zahnstein wurde in 50% der untersuchten Fälle vorgefunden, wobei er in 6,2% an Verbindungselementen selbst vorkam. 36,5% der Oberkiefer-Prothesen und 63,2% der Unterkiefer-

Prothesen waren mit Zahnstein belegt.
Zahnstein ist vom Alter und der Trageweise der Prothesen unabhängig.
27,3% der Rundstabgeschiebe, 9,5% der Teleskope und 9% des Geschiebetyps III (Kugelanker) waren mit Zahnstein besiedelt, während an keinem anderen Verbindungselement Zahnstein gefunden wurde.
Patienten mit gutem QH-Index hatten keinen Zahnstein am Verbindungselement, solche mit schlechtem QHI hatten Zahnstein nicht nur am Verbindungselement, sondern auch sonst wesentlich häufiger.
Vermehrte Zahn- und Prothesenreinigung führt zu einer geringen Abnahme des Auftretens von Zahnstein.

5. Kiefergelenke und Kaumuskulatur

Die Tatsache, daß die Gesamtheit der Strukturen des Kauorganes eine funktionelle Einheit bildet, erlaubt einerseits eine zielgerichtete und wohl ausgewogene Funktion, andererseits ist sie aber auch der Grund der verschiedenartigsten dysfunktionellen Störungen in diesem Organ. Die Begriffe "Costen-Syndrom" und "Myoarthropathie" umfassen das gesamte Spektrum der Erkrankungen mit Ausnahme der Schädigungen an den Zähnen und am Zahnhalteapparat (Attritionen, Zahnlockerungen etc.). Im Vordergrund der Beobachtung bei Myoarthropathie- Patienten stehen Funktionsstörungen der Kiefergelenke und Myalgien der Kaumuskulaur, oft verbunden mit Projektionsschmerzen in andere Muskelgruppen. Am häufigsten findet man Gelenkknacken, zum Teil verbunden mit Schmerzen in der Ohrregion oder an den Ansatzstellen der Kaumuskulatur. Bewegungseinschränkungen oder Deviationen des Unterkiefers begleiten meistens diese Symptome (GRABER 23).

Mit Hilfe der Kaumuskeln kann der Unterkiefer bewußt oder reflektorisch öffnungs-, Schließ-, Vorschub-, Rückschub- und Seitwärtsbewegungen ausführen und in bestimmten Positionen

mit Zahnkontakten oder ohne Zahnkontakte gehalten werden. Am Kau- und Schluckakt sind außerdem die Zungenmuskeln und Teile der Gesichtsmuskeln beteiligt. Kaubewegungen setzen sich aus kombinierten isometrischen und isotonischen Muskelkontraktionen zusammen. Bei einer isolierten isometrischen Muskelkontraktion wird im Muskel Spannung erzeugt, ohne daß der Muskel seine Länge verändert. Beispiel dafür sind Preßbewegungen der Kaumuskulatur bei Bruxismus (Pressen und Reiben der Zähne zu nicht-funktionellen Zwecken). Bei einer isotonischen Muskelkontraktion verkürzt sich der Muskel, ohne seine Spannung zu ändern.

Die Kiefergelenke sind kombinierte Dreh-Gleitgelenke. Zwischen dem walzenförmigen Gelenkkopf des Unterkiefers und der Gelenkpfanne liegt der bewegliche Discus articularis, der das Kiefergelenk in zwei Funktionsbereiche teilt. Im unteren Gelenk, zwischen Gelenkwalze und Discus articularis finden reine Drehbewegungen statt, im oberen Gelenk, zwischen Discus articularis und Gelenkpfanne werden Gleitbewegungen ausgefürt. Die Bewegungen der Kiefergelenke und damit des Unterkiefers werden durch Ligamente und durch die fibrösen Gelenkkapseln begrenzt (BAUER/GUTOWSKI 2, GEERING 18).

Beide Kiefergelenke bilden mit allen übrigen Organen des Kauapparates eine funktionelle Einheit. Die Kiefergelenke haben nicht die Aufgabe einer mechanischen Bewegungsführung des Unterkiefers. Sie sind vielmehr dreidimensional bewegliche Rezeptororgane, die Lageinformationen für die Steuerung der Unterkieferbewegungen abgeben. Während der Bewegung -auch bei Kaubelastungen- sind die Gelenke unbelastet, der Unterkiefer ist muskulär geführt. Die größte potentielle Belastung der Gelenkköpfe findet bei isometrischer Kontraktion der Kaumuskeln in der Schlußbißlage statt. Schmerzen im Gelenkbereich als Ausdruck der Funktionsstörung sind oft nur ein Spätsymptom. Sie zeigen dann die oder die hauptsächlich betroffene Seite an, die natürlich nicht mit der Seite eines eventuell ursächlichen Okklusions- oder Artikulationshindernisses identisch sein muß.

Okklusions- und Artikulationsstörungen entstehen - bis auf die artefiziellen (z.B. Füllungen, Kronen) - langsam und in größeren Zeiträumen (z.B. Kippung oder Wanderung eines Zahnes nach Extraktion des Nachbarn oder Antagonisten). Parallel dazu erfährt die reflektorische Koordination der Kaumuskulatur eine Umstellung. Dieser Vorgang ist nichts anderes, als eine kontinuierliche Umprogrammierung des Bewegungsmusters. Wird die Anpassungsmöglichkeit (Umbaufähigkeit unter Erhaltung der Eufunktion) eines Gelenkes bei dieser kontinuierlichen "Verlagerung" des Unterkiefers überschritten, so kommt es zur "Arthropathie" oder oft auch nur objektiv nachweisbaren Bewegungseinschränkung.

Ein statistisch gesicherter Einfluß der verschiedenen Verbindungselemente auf Kiefergelenks- und Kaumuskelbeschwerden konnte nicht festgestellt werden. Der Geschiebetyp I (T-Geschiebe) und Typ II (Gelenk) zeigten am wenigsten negative Auswirkungen.

Die Anzahl der noch vorhandenen Stützzonen hat statistisch gesehen keine wesentlichen Auswirkungen auf die Myoarthropathien. Interessant ist jedoch, daß alle Patienten, die noch drei erhaltene Stützzonen haben, über keinerlei Beschwerden klagten.

5.1. Art der Verbindung und Lagerung

Die starre Konstruktion ist eine der wichtigsten Forderungen an eine Teilprothese als Therapiemittel für Myoarthropathien (GRABER 23). Gelenkige Verbindung der Sattelteile oder Verwendung von Scharnieren garantieren nie über eine längere Zeit einwandfreie okklusale Stabilität (Absinken).

So wurden in der vorliegenden Untersuchung die besten Ergebnisse hinsichtlich der Kiefergelenks- und Kaumuskelbeschwerden mit den Verbindungselementen erzielt, deren Verbindungsart als "starr innerhalb von Kronen" oder als "gelenkig außerhalb von Kronen als Element starrer Lagerung" bezeichnet wurde.

Beweglich gelagerte Prothesen übten einen wesentlich negativeren Einfluß aus als die starr gelagerten.

5.2. Verblockung

Dem Vorteil, ob Zähne zur Stabilisierung verblockt werden sollten oder nicht, steht mindestens ein Nachteil gegenüber, der in Kauf genommen werden muß.
Die wichtigsten Nachteile: Verblockte Zähne sind schwierig zu überprüfen (DAWSON 8) und widersprechen den biostatischen Prinzipien des stomatognathen Systems (JUNG 33). Verblockungen erzeugen anomale Verhältnisse der Parodontalfunktion, speziell der taktilen Sensibilität (JERGE 32). Die physiologische Beweglichkeit der Zähne bei Belastungen ist entscheidend für die Stimulierung der desmodontalen Rezeptoren, die zusammen mit ähnlichen Rezeptoren in den Muskeln und in den Kapseln der Kiefergelenke für die Steuerung des Unterkiefers beimKauen und Schlucken verantwortlich sind (MOTSCH 61).

Die wichtigsten Vorteile einer Verblockung sind Verteilung von Belastung, Umverteilung der Kräfte, Vorbeugung einer Wanderung, Vorbeugung der Verlängerung, Stabilisierung gekippter Zähne, Verhinderung des Einbeißens von Speiseresten und Stabilisierung und Verstärkung von Pfeilerzähnen. Ein exakt hergestellter partieller Zahnersatz mit Präzisionsgeschiebe hat an sich bereits einen stabilisierenden Effekt auf seinen Pfeilerzahn, vorausgesetzt, die Prothese sitzt richtig, bevor Druck darauf ausgeübt wird. Ein Speiserest in der Verbindung kann einen stabilisierenden, partiellen Zahnersatz in einen Hebelarm verwandeln, der dann in der Lage ist, den Pfeilerzahn zu lockern oder zu frakturieren. Pfeilerzähne, die schon Knochenunterstützungsgewebe verloren haben, müssen verblockt werden, um einen besseren Widerstand gegen laterale Kräfte, die durch das nur teilweise Aufsitzen auf dem resilienten Gewebe ausgeübt werden, zu erlangen und im Oberkiefer, um das Gewicht des heraus-

nehmbaren Zahnersatzes abzufangen (DAWSON 8).
In unserer Untersuchung hatten vier und mehr verblockte Pfeilerzähne keinerlei nachteiligen Einfluß auf die Kiefergelenke und fünf und mehr verblockte Pfeilerzähne auf die Kaumuskulatur in nur 1,9% der Fälle. Anscheinend wirken sich große Blockgrößen vorteilhaft auf Kiefergelenks- und Muskelbeschwerden aus, während sie die Parodontalbefunde erheblich verschlechtern (FÜRSTENAU 15).

Der Einfluß der Gegenbezahnung auf Myoarthropathien konnte statistisch nicht bestätigt werden. Voll bezahnte und mit Totalprothesen versorgte Gegenkiefer verursachten am wenigsten Beschwerden.

5.3. Lateralbewegung

Auf die Bedeutung der Eckzahn-geführten Okklusion wird von vielen Autoren hingewiesen (BAUER/GUTOWSKI 2, GAUSCH 16, GRABER 23, MOTSCH 61, McCOLLUM, STALLARD, STUART u.s.w.): Bei der latealen Grenzbewegung führt der untere gegen den oberen Eckzahn zu einer sofortigen Disklusion im Seitenzahnbereich derselben Seite von mindestens 0,5mm, so daß in der lateralen und lateroprotrusiven Exkursionsbewegung hier keine Gleitkontakte zustande kommen können und eine normale zyklische Bewegung beim Kauen eine hauptsächlich axiale Belastung der Seitenzähne ermöglicht. Beim Menschen empfinden die Eckzähne des Oberkiefers die feinsten Druckunterschiede, so daß man von einer besonderen propriozeptiven Führung und einer sensorisch-kybernetischen Funktion der Eckzähne sprechen kann (BONAGURO, LUCIA, KAWAMURA zit. in MOTSCH 61).

Der Unterkiefer arbeitet beim Kauakt und bei Leermastikationsbewegungen als Hebel. Bestehen im Molarengebiet bei Exkursionsbewegungen des Unterkiefers Gleitmöglichkeiten und werden diese Gleitmöglichkeiten ausgenützt, kann daraus eine erhebliche extraaxiale Belastung dieser Zähne resultieren. Haben die Molaren jedoch keine Gleitmöglich-

keit, so trifft die extraaxiale Belastung dann die Zähne, die Kontaktmöglichkeiten haben, also die Eck- und Frontzähne. Nach dem Hebelgesetz ist die extraaxiale Belastung der Eckzähne nur halb so groß wie die der Molaren. Außerdem ist das Kronen- Wurzelverhältnis der Eckzähne wesentlich günstiger, als das der Molaren (BAUER/GUTOWSKI 2).

Untersuchungen über die physiologische und pathologische Zahnbeweglichkeit deuten darauf hin, daß bei einer Okklusion mit Front- Eckzahnführung die Belastung der Eckzähne durchaus innerhalb des physiologischen Toleranzbereiches des Parodonts liegt (GAUSCH 16).

Bei zu großen Druckkomponenten (Bruxismus) bewirken die dicht gelagerten Rezeptoren im Parodont der Eckzähne eine reflektorische Lösung der Okklusion (Schutzreflex), sofern diese Parodontien gesund sind (GRABER 23).

Durch telemetrische Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß bei Gruppenkontakt auf der Arbeitsseite wesentlich mehr extraaxiale Kontakte im Eckzahnbereich zustande kommen als bei einer Eckzahn- Frontzahnführung (BUTTLER 5).

Ein statistisch gesicherter Einfluß der verschiedenen Arten der Lateralbewegung auf Kiefergelenke und Kaumuskulatur konnte nicht festgestellt werden. Es konnte auch keine positive Einwirkung durch eine Eckzahnführung ermittelt werden. Es wurden sogar im Gegenteil weniger Myoarthropathien bei Teilprothesenträgern gefunden, deren Okklusion durch einen Gruppenkontakt im Seitenzahngebiet geführt wurde.

5. 4. Okklusale Interferenzen

Okklusale Interferenzen sind störende Kontakte zwischen den Oberkiefer- und Unterkieferzähnen, welche die harmonischen Bewegungsabläufe im Sinne einer harmonischen Okklusion stören und den einzelnen Zahn extraaxialen Belastungen aussetzen (vorzeitige Kontakte, Mediotrusionskontakte, Gleit-

hindernisse, Zwangsbiß, Schliffflächen). Solche Interferenzen können früher oder später die adaptive Kapazität des neuromuskulären Systems überfordern und zu Funktionsstörungen oder pathologischen Veränderungen führen (EGLI 12). Bei parodontal insuffizienten Patienten führen sie zur Lockerung und Wanderung des Zahnes und stellen den Kofaktor bei der Entstehung von infraalveolären Knochentaschen dar. Bei parodontal resistenten Patienten kommt es eher zur Bildung von Schliffacetten am Ort der okklusalen Störung, oder/und die okklusale Störung wirkt als Triggerfaktor für Störungen in in den Kiefergelenken und Disharmonien im neuromuskulären System In diesem Zusammenhang werden auch häufig diagonal gelegene Schliffacetten beobachtet (MACK/MOSER 59).

5.4.1. Vorzeitige Kontakte

Vorzeitige Kontakte in retrudierter Kontaktposition deflektieren den Unterkiefer am Ende der Schließbewegung nach anterior (Abb. 13),häufig mit lateraler Komponente, was elektromyographisch erkennbar zu asynchronen Kontraktionsmustern der Kaumuskeln führen kann. Damit kommt die maximale Interkuspidation anterior vor der retralen Kontaktposition zu liegen und wird zur habituellen Interkuspidation. Liegt die IKP nicht direkt anterior vor der RKP, so sind inkoordinierte Muskelkontraktionen besonders häufig (RAMFJORD 73, GUICHET 27). Okklusale Interferenzen , die ein anteriores Gleiten zur Seite verursachen, sind vor allem signifikante Trigger für Bruxismus (RAMFJORD 72). Durch die Beseitigung der Vorkontakte in der RKP, so zeigen viele Untersuchungen und Experimente, werden die Kontraktionsmuster der Muskeln beim Kauen und Schlucken wieder harmonisiert (MOTSCH 61).

Diejenigen Patienten, bei denen keine vorzeitigen Kontakte festgestellt wurden, hatten weder Kiefergelenks- noch Kaumuskelbeschwerden. Wo jedoch Beschwerden auftraten, wurden auch immer vorzeitige Kontakte registriert.

5.4.2. Mediotrusionskontakte

Interferenzen in der Mediotrusion sind schwerwiegende Störfaktoren für das Kontraktionsmuster der Muskeln und die häufigste Ursache von Kiefergelenkserkrankungen. Ein Vorkontakt in der Mediotrusion kann eine Distraktion des Kondylus derselben Seite verursachen, wobei diese Distraktion entsprechend den Kaubewegungen impulsförmig intermittierend ist. Auf der Laterotrusionsseite kann es dabei zu einer Kompression des Kondylus und damit zu einer Überlastung des Kiefergelenks kommen (Abb. 14; 15, 16).
Vorkontakte in der Mediotrusion sind auch häufig die Ursache von Parafunktionen im Frontzahnbereich, von Bruxismus, Erhöhung der Zahnbeweglichkeit und Taschenbildung. Interferenzen in der Mediotrusion erhöhen auch die Zahl der exzentrischen Zahnkontakte beim Kauen. Doch in vielen Fällen stoppt die Schließkraft beim Auftreffen auf diese Interferenzen, wenn die neuromuskuläre Steuerung mit ihren empfindlichen Schutzmechanismen noch gut arbeitet. Demnach sind derartige deflektive Kontakte nicht immer unbedingt direkt schädlich, sie induzieren jedoch oft Bruxismus und Parafunktionen, die dann bestimmte andere Bereiche des Gebisses traumatisch schädigen (SCHÄRER 77). So können Vorkontakte in der Mediotrusion die neuromuskulären Reflexmechanismen derart desorientieren, daß diagonal auf der Gegenseite eine typische Abrasion des Eckzahnes zustandekommt. Auf diese Weise kann eine Eckzahnführung völlig ausgeschaltet werden, und es entsteht ein Gruppenkontakt in der Laterotrusion dieser Seite, der selten funktionell harmonisch abläuft, und somit selbst wieder eine Okklusionsstörung für das gesamte Gebiß bedeutet (MOTSCH 61).

Der schädigende Einfluß von Mediotrusionskontakten auf die Kiefergelenke und Kaumuskulatur konnte in dieser Untersuchung statistisch nicht nachgewiesen werden. Aus den Tabellen war lediglich zu entnehmen, daß mehr als ein vorkommender Mediotrusionskontakt etwas öfter mit Kieferge-

lenks- und Kaumuskelbeschwerden vergesellschaftet ist, als gar kein oder nur ein Balancekontakt.

5.4.3. Gleithindernisse und Zwangsbiß

Weiterhin gehören zu den okklusalen Interferenzen die Gleithindernisse. Das sind alle übrigen störenden Zahnkontakte im Funktionsbereich der Kieferbewegungen, die glatte, harmonisch gleitende Kieferbewegungen hemmen oder verhindern. Sie führen oft zu einer habituellen Bevorzugung unilateraler oder protrusiver Mastikationsmuster. Es besteht die Tendenz zur Entwicklung von zunehmend starker okklusaler Disharmonie infolge ungleichmäßiger okklusaler Abrasion (GRABER 23).

Eine statistisch belegte Auswirkung von Gleithindernissen und Abweichungen in der Schlußbißphase (Zwangsbiß) auf Kiefergelenks- und Muskelbeschwerden konnte nicht nachgewiesen werden. Gleithindernisse wirkten sich demnach auf die Kaumuskulatur überhaupt nicht aus und bei den Kiefergelenken verursachten sie etwas vermehrt Beschwerden und S-förmige Abweichungen. Festgestellte Abweichungen in der Schlußbißphase (Zwangsbisse) waren mit etwas mehr Muskelbeschwerden gekoppelt, während sie beim Kiefergelenk lediglich S-förmige Abweichungen hervorriefen.

5.5. Exzessive Schlifflächen

Unter den festgestellten Schlifflächen sind die exzessiven von besonderer Bedeutung. Es sind dies jene Abrasionsflächen, die vornehmlich incisal oder auf den Höckerspitzen der Prämolaren liegen und außerhalb des Okklusionsfeldes, also nur in exzentrischer Okklusion in Kontakt gebracht werden können. Exzessive Schlifflächen an mehreren benachbarten Zähnen haben meist eine entscheidende kausale Bedeutung: Sie führen zu einer Hypervalenz derjenigen Muskelgruppen, die kontrahiert, bzw. beansprucht werden, wenn der Patient die kongruenten Schlifflächen bei der Parafunktion

in Kontakt bringt. Somit kommt den exzessiven Schlifflächen unter den potentiell okklusalen Kausalfaktoren der Myoarthropathien die dominierende Bedeutung zu. Das heißt, daß die meisten Patienten mit Myoarthropathien den Unterkiefer in Vorschub, damit die exzessiven Schlifflächen in Kongruenzkontakt bringen und in dieser Position Parafunktionen ausüben. Diese führen schließlich zu den bekannten Erscheinungen an Kaumuskeln und Gelenken (SCHULTE 80, 81).

In unserer Kontrolluntersuchung hatten die meisten Patienten mit exzessiven Schlifflächen, nämlich in 22,2% der Fälle auch Kiefergelenksbeschwerden. Keiner von ihnen war bezüglich seiner Kiefergelenke völlig beschwerdefrei.
77,8% der Patienten mit exzessiven Schlifflächen hatten objektive und subjektive Probleme mit ihrer Kaumuskulatur (positive Signifikanz!). Der negative Einfluß von exzessiven Schlifflächen auf Myoarthropathien konnte somit erneut bestätigt werden.

5.6. Ruheschwebe

Ruheschwebe bzw. Ruhelage ist die Abstandshaltung des Unterkiefers vom Oberkiefer, wenn der Unterkiefer nicht für die Mimik, die Phonetik, das Kauen, das Schlucken, die Leermastikation und die Atmung bewegt oder in einer Okklusionsstellung gehalten wird. Intermaxillär sind die Zähne dabei außer Kontakt. Während der Unterkiefer die Ruhelage einnimmt, zeigen die Unterkieferöffner und -schließer bei elektromyographischen Untersuchungen nur geringe Aktivität d.h. nur wenige Muskelfasern sind kontrahiert (SICHER 82). Die Ruhelage des Unterkiefers wird reflektorisch eingenommen, wobei die Steuerung des Muskeltonus durch Propriozeptoren in den Muskelfasern, in den Sehnen und in den Kapseln der Kiefergelenke erfolgt. Der Ruhetonus dient der Entlastung der Muskulatur, der Ligamente, der Weichgewebe und des Zahnhalteapparates.

Unter gleichen Bedingungen ist der Ruheabstand beim einzelnen Individuum verhältnismäßig konstant, er verändert sich jedoch durch alle physiologischen und pathologischen Faktoren, die den Muskeltonus beeinflussen, wie z.B. unterschiedliche Kopf- und Körperhaltung, Ermüdung, Schlaf, Erregung, Hitze, Kälte und Alter, Erkrankungen der Muskeln, der Knochen, der Nerven, der Kiefergelenke sowie durch Okklusionsstörungen und Bruxismus (POSSELT 68).

Eine Vergrößerung der okklusalen Vertikaldimension (Bißhöhe) ist mit einer Verringerung des Ruheabstandes verbunden. Durch einen konstanten Reiz auf den Streckreflex der Unterkieferschließer werden übersteigerte Muskelkontraktionen ausgelöst. Vorhandene Okklusionsstörungen wirken sich als zusätzliche Triggerfaktoren aus, die Parafunktionen auslösen oder unterhalten. Die erhöhte neuromuskuläre Aktivität behindert die Ausruhphase der Gewebe und führt zu ihrer Traumatisierung. (DAWSON 8)
Eine iatrogene Vergrößerung des Ruheabstandes bleibt dagegen fast immer ohne Folgen, es sei denn - die Vergrößerung ist kombiniert mit einer Verlagerung der Gelenkwaben, bzw. der Gelenkzwischenscheiben in der Schlußbißstellung, ein Zustand, der bei einem sekundären Senkbiß bei Verlust der seitlichen Stützzonen vorkommen kann (BAUER/GUTOWSKI 2).

Mit zunehmendem Ruheabstand nahmen die S-förmigen Abweichungen zu, während die beschwerdefreien Kiefergelenke abnahmen. Die Abhängigkeit konnte statistsch gesichert werden. Ob die Größe der Ruheschwebe dagegen einen direkten Einfluß auf die Kiefergelenksbeschwerden ausübt, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden.

Bezüglich der Muskelbeschwerden wurde ein Optimum bei 3mm Ruheabstand registriert. Geringere Abstände lieferten etwas schlechtere Resultate, größere Abstände jedoch (4mm und mehr) wirkten sich ausgesprochen negativ aus. 87,5% der Patienten mit 4mm und mehr Ruheschwebe wiesen eindeutige Muskelbefunde auf.

5.7. Retrudierte Kontaktposition

Die retrudierte Kontaktposition ist die Zahnkontaktstellung des maximal retrudierten Unterkiefers. Sie wird funktionell reflektorisch oft während des Kauens und vor allem während des Schluckens erreicht (GRAF/ZANDER 24). Bei dieser Unterkieferstellung befinden sich die Kondylen der Kiefergelenke in einer zentrierten Position zur Fossa (GERBER 20, 21, 22; GRABER 23) bzw. in ihrer rückwärtigen kranialen und nicht seitenverschobenen Position (BAUER/GUTOWSKI 2, MOTSCH 61, LAURITZEN 53).

Die Okklusionskontakte befinden sich dabei im OK auf den mesialen Abhängen der zentrischen Höcker und im UK auf den distalen Abhängen der zentrischen Höcker.

Retrudierte Kontakte sind bei 80%-90% aller Bezahnten zu finden. Sie gelten in der Regel als physiologisch, sofern sie bilateral synchron auftreffen und das mindestens auf je drei Antagonistenpaaren pro Kieferseite (GRABER 23).

Bei vielen Patienten besteht die Möglichkeit, durch den gegen das Kinn gerichteten Druck die Kondylen in eine retrokaudale Position zu forcieren. Häufig wird der UK, um ein Knirschen und Pressen auf Retrusionsfacetten zu vermeiden und eine reproduzierbare Lage zu erreichen, unter allen Umständen in seine retrudierte Position gebracht. Diese Position ist dann oft nicht mehr mit der kranialsten Position in Einklang zu bringen (GAUSCH 16, KÖRBER 45).

Patienten mit einer Diskrepanz zwischen der RKP und der IKP zeigen mehr oder weniger starke Störungen der Muskelfunktionen, doch nicht immer empfinden sie diese Störungen bewußt. Klinisch muß man immer wieder feststellen, daß solche Patienten sehr schwer in die RKP geführt werden können. Sie müssen deshalb zunächst neuromuskulär desorientiert werden. (Siehe Kap. II.2.2.2.)
Leidet der Patient bereits unter starken Beschwerden, so kann nur eine Vorbehandlung mit einer Funktionsschiene das Auf-

finden der RKP ermöglichen. Die richtige Desorientierung des habituellen neuromuskulären Bewegungsmusters ermöglicht eine RKP zu finden, die der Patient auch aktiv selbst reproduzieren kann. Diese RKP ist somit jetzt identisch mit der muskulären Position. Der Unterkiefer wird bis kurz vor dem okklusalen Kontakt rein muskulär geführt. Sind die Gelenke gesund und besteht keine Störung der Muskelfunktion, so kann der Unterkiefer auch leicht in die RKP schließen, vorausgesetzt, er findet in dieser Position auch seine maximale Interkuspidation. Dann ist die IKP identisch mit der RKP und der muskulären Position. Ist die Front- bzw. Eckzahnführung gewährleistet, so ist jegliches Kontaktgleiten im Seitenzahnbereich ausgeschaltet; die Zähne werden am Ende eines Kauzyklus rein axial belastet, es besteht kein Trigger für Parafunktionen und das Gebiß erleidet keine unphysiologische Abrasion (MOTSCH 61).

In unserer Untersuchung hatten Patienten mit retrudierter Kontaktposition keinerlei Kiefergelenksbeschwerden und auch den niedrigsten Anteil an S-förmigen Abweichungen (30%). Diese Abhängigkeit ist signifikant und konnte statistisch belegt werden.
Ein positiver Einfluß der retrudierten Kontaktposition auf die Beschwerden der Kaumuskulatur konnte dagegen nicht festgestellt werden.

Obwohl an allen Stahlkauflächen über Geschieben vorzeitige Kontakte festgestellt wurden, hatten die Stahlkauflächen statistisch gesehen keinen schädigenden Einfluß auf die Kiefergelenke und riefen nur unwesentlich mehr Muskelbeschwerden hervor, als Teilprothesen ohne Stahlkauflächen.

Auch die Beweglichkeit der Prothese im Munde hatte keine besondere Auswirkung auf Kiefergelenke und Kaumuskulatur. Bei der prozentualen Auswertung der Tabellen fiel jedoch auf, daß schaukelnde Prothesen am wenigsten mit Kiefergelenks- oder Muskelbeschwerden gekoppelt waren.

5.8. Myoarthropathien

Wie bereits in Kap. III.6.6. beschrieben, konnte die gegenseitige Abhängigkeit von Kiefergelenks- und Kaumuskelbeschwerden (Myoarthropathien) statistisch gesichert und somit wie schon bei vielen anderen Autoren erneut bestätigt werden.

64,3% der Kiefergelenks-Patienten hatten Muskelbeschwerden und 32,1% der Kaumuskel-Patienten hatten Kiefergelenksprobleme.
Die Myoarthropathie ist eine schmerzhafte Funktionsstörung des Kauorganes,in die die Faktoren Okklusion, Muskelkoordination, wahrscheinlich Muskeltonus und die Muskelbelastung kausal miteingehen. Die Okklusionsstörung und die Muskelinkoordination sind koinzident. Beide allein können weitgehend kompensiert sein und verursachen dann keine Beschwerden (typ. Beispiel: Subluxation, S-förmige Seitenabweichung, inzisal-exzessive Schlifflächen). Letztere werden manifest, wenn es unter psychischen Einflüssen zu einem Muskelhypertonus und/oder zu einer Muskelüberlastung kommt. Sekundär können dann Gelenkveränderungen auftreten. Die Okklusionsstörung kann aber auch fehlen (selten). Dann steht das muskuläre Geschehen - auch wieder unter psychischen Einflüssen - im Vordergrund.
Im dritten Lebensdezennium scheinen die psychischen Kausalfaktoren zu überwiegen, danach tritt offenbar die Okklusionsstörung mehr in den Vordergrund. Das klinische Bild wird mit zunehmendem Alter schwerer, der Therapie-Erfolg ist mit einfachen Mitteln schwer erreichbar (SCHULTE 81).

6. Allgemeine Beurteilungskriterien

Bei der Beweglichkeitsprüfung der Teilprothesen im Munde (kippen, schaukeln, abhebeln) konnte bei 67% der Oberkieferprothesen keinerlei Beweglichkeit festgestellt werden, im Unterkiefer aber lediglich bei 51%.

Die Tragedauer (Alter der Prothese), die Trageweise (Tag oder Tag und Nacht) und die Einstellung zum Zahnersatz (zufrieden oder unzufrieden), haben keinen Einfluß auf die Beweglichkeit der Prothesen.

Eine statistisch gesicherte Abhängigkeit gab es allerdings zwischen den verschiedenen Verbindungselementen und der Prothesenbeweglichkeit.
So wurden bei dem Geschiebetyp II (Gelenk) 90%, bei den Teleskopen 62% und beim Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) 59% gut sitzende Prothesen registriert. In der Summe der Beweglichkeitskriterien zeigte der Geschiebetyp II (Gelenk) und die Teleskope die besten Resultate. Am meisten Probleme gab es bei den Teilprothesen in Verbindung mit Stegen und dem Geschiebetyp IV (Kugelanker).

An 71% der nachuntersuchten Prothesen mußten bisher keine Änderungen vorgenommen werden; in 7% der Fälle betrafen die Änderungen (Aktivierung, Reparatur) das Verbindungselement.

Keinen Einfluß hatten die Handhabung und das Verbindungselement selbst auf die Häufigkeit und Art der Änderungen an den Teilprothesen. Festzuhalten bleibt, daß 19% des Geschiebetyps I (T-Geschiebe) repariert werden mußten, Während an rund 80% der Prothesen mit den Geschiebetypen II und III (Gelenk, Rundstabgeschiebe) und mit Teleskopen keinerlei Veränderungen vorgenommen werden mußten. Ohnehin betrafen die vorgenommenen Änderungen mehr den Rest der Teilprothese, als das Verbindungselement selbst.

Beim Einsetzen und Herausnehmen der Teilprothesen hatten 39% der Patienten erhebliche Schwierigkeiten, an deren Zahnersatz der Geschiebetyp I (T-Geschiebe) verwndet wurde. Alle anderen Arten der untersuchten Verbindungselemente waren problemlos zu handhaben.
Kosmetisch gute Arbeiten waren etwas schwieriger zu handhaben als die kosmetisch unvorteilhafteren.

Eine Änderung an der Teilprothese brachte keine Vorteile für die Handhabung.

Innerhalb der durchgeführten Untersuchung waren die Patienten in 86% der Fälle mit ihren Teilprothesen vollkommen zufrieden. 4% vermochten ihren Zahnersatz nur erschwert einzusetzen, bzw. herauszunehmen, 5% klagten über mangelnde Haltefunktion und 6% waren mit ihrer Teilprothese ganz allgemein unzufrieden.

Der Geschiebetyp I (T-Geschiebe) stellte die Patienten in 38% der Fälle nicht zufrieden. Mit allen anderen Verbindungselementen waren die Patienten durchwegs zufrieden (83% - 100%).

Eine mangelnde Phonetik, eine verminderte Kosmetik oder eine nicht festsitzende (bewegliche) Prothese konnte die Patienten in ihrer positiven Einstellung zu ihrem Zahnersatz nicht erschüttern.
Traten jedoch Speiseretentionen an den untersuchten Arbeiten auf, so waren die Patienten doch wesentlich unzufriedener.

V. ZUSAMMENFASSUNG

In einer Kontrolluntersuchung von Einstückgußprothesen mit Geschieben, Stegen und Teleskopen als Verbindungselementen sollte die Alltagstauglichkeit dieser Konstruktionen nach einer Tragedauer von 4-8 Jahren ermittelt werden. Im einzelnen wurden einige Einflußfaktoren auf die Phonetik, Oralhygiene, Kiefergelenke und Kaumuskulatur von Teilprothesenträgern, sowie allgemeine Beurteilungskriterien und die Kosmetik von solchen Teilprothesen analysiert.

Untersucht wurden 162 Fälle mit einer durchschnittlichen Tragedauer von 4,5 Jahren.

Nach der statistischen Auswertung der zu diesem Zwecke neu erstellten Erhebungsbögen, lassen sich im wesentlichen die nachstehenden Schlußfolgerungen ableiten:

1. Die verschiedenen Verbindungselemente haben keinen Einfluß auf die Phonetik. Der Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) zeigte jedoch die wenigsten bleibenden Behinderungen.
   Auch hat die Beweglichkeit der Prothese im Munde keinen Einfluß auf die Phonetik.
   Kein einziger Patient mit eingeschränkter Phonetik war unzufrieden mit seiner Phonetik.

2. Die Häufigkeit der Zahn- und Prothesenreinigung führt signifikant zu einer Abnahme des QH-Index und zu einer geringen Abnahme des Auftretens von Zahnstein. Sie hat keinen Einfluß auf Speiseretentionen an den Verbindungselementen.

3. Speiseretentionen traten am häufigsten an Geschieben auf (50%). Besonders schlecht waren diesbezüglich der Geschiebetyp III (Rundstabgeschiebe) und der Geschiebetyp II (Gelenk).
   Das Auftreten von Speiseretentionen führt signifikant zu einer Erhöhung des QH-Index.
   Bei nur mit Wasser gereinigten Prothesen traten am

seltensten Speiseretentionen auf.
So hat wohl die Prothesenkonstruktion selbst und die Mundhygiene des Patienten den bedeutendsten Einfluß auf die Speiseretentionen.
Patienten ohne Speiseretentionen an ihren Prothesen waren 100%ig zufrieden mit ihrem Zahnersatz.

4. Zahnstein wurde in 50% der Fälle vorgefunden, Er ist vom Alter und der Trageweise der Prothesen unabhängig. Rundstabgeschiebe und Teleskope waren vermehrt mit Zahnstein besiedelt, während bei allen anderen Verbindungselementen keiner gefunden wurde.
Eine Zunahme des QH-Index ist mit vermehrtem Auftreten von Zahnstein verbunden.

5. Ein statistisch gesicherter Einfluß der verschiedenen Verbindungselemente auf Kiefergelenk- und Kaumuskelbeschwerden wurde nicht festgestellt. Geschiebetyp I (T-Geschiebe) und Geschiebetyp II (Gelenk) zeigten jedoch am weigsten negative Auswirkungen.

6. Positiv wirkten sich auf Kiefergelenks- und Kaumuskelbeschwerden folgende Kriterien aus (statistisch gesichert):
   - Verbindungsart "starr innerhalb von Kronen" oder "gelenkig außerhalb von Kronen als Elemet starrer Lagerung"
   - große Blockgrößen (ab 4 bis 5 verblockte Pfeilerzähne)
   - Fehlen von vorzeitigen Kontakten und exzessiven Schlifflächen
   - ein Ruheabstand von 3mm.

7. Negativ wirkten sich auf Kiefergelenks- und Kaumuskelbeschwerden aus (statistisch signifikant):
   - Verbindungsart "federnd" oder "gelenkig außerhalb von Kronen" als Element beweglicher Lagerung
   - kleine Blockgrößen (weniger als 4 verblockte Pfeilerzähne)

- Vorhandensein von vorzeitigen Kontakten und exzessiven Schlifflächen
- mehr oder weniger als 3mm Ruheabstand

8. Eine positive Auswirkung auf Gelenks- und Muskelbeschwerden durch eine eckzahngeführte Teilprothese konnte nicht ermittelt werden.

9. Ein schädigender Einfluß eines Mediotrusionskontaktes auf die Kiefergelenke und die Kaumuskulatur konnte nicht nachgewiesen werden.

10. Gleithindernisse führten zu etwas mehr Kiefergelenksbeschwerden und Zwangsbisse zu vermehrten Kaumuskelbeschwerden.

11. Keine Kiefergelenksbeschwerden wurden bei Patienten mit retrudierter Kontaktposition festgestellt, während die RKP auf die Kaumuskulatur offenbar keinen Einfluß hat.

12. Kiefergelenksbeschwerden traten meistens in Verbindung mit Kaumuskelbeschwerden auf.

13. Geschiebearbeiten waren zum größten Teil kosmetisch einwandfrei, während ungefähr ein Drittel der Teleskop- und Stegarbeiten kosmetisch unbrauchbar waren. Kosmetisch gute Arbeiten führten signifikant zu weniger Speiseretentionen und einwandfreier Phonetik, jedoch war ihre Handhabung erheblich schwieriger.

14. Die Tragedauer und die Trageweise haben keinen Einfluß auf die Beweglichkeit der Prothese im Munde. Schaukelnde Prothesen wirkten sich am geringsten auf Kiefergelenk und Kaumuskulatur aus.
Teilprothesen mit dem Geschiebetyp II (Gelenk) und Teleskopen als Verbindungselemente zeigten die geringste Beweglichkeit (kippen, schaukeln, abhebeln).

15. Der Geschiebetyp I (T-Geschiebe) mußte am häufigsten repariert werden. An den Geschiebetypen II (Gelenke)

und III (Rundstabgeschiebe) und an den Telskopen wurden bisher keinerlei Veränderungen vorgenommen.

16. Prothesen mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) bereiteten in der Handhabung erhebliche Schwierigkeiten.
Alle anderen Verbindungselemente waren problemlos zu handhaben.
Kosmetisch gute Arbeiten waren beim Einsetzen und Herausnehmen ebenfalls etwas schwieriger zu handhaben.

17. Mit 86% der untersuchten Prothesen waren die Patienten völlig zufrieden, 38% der Prothesen mit dem Geschiebetyp I (T-Geschiebe) vermochten ihre Träger nicht zufriedenzustellen.
Alle übrigen Verbindungselemente waren weitgehend zufriedenstellend.
Mangelnde Phonetik, verminderte Kosmetik und bewegliche Prothesen vermochten die Patienten in ihrer positiven Einstellung zu ihrem Zahnersatz nicht zu erschüttern, während Speiseretentionen doch recht negativ vermerkt wurden.

VI. ANHANG

Erhebungsbogen zur allgemeinen Nachuntersuchung eines proth. Falles einer Kieferhälfte

Name:
Vorname:
Geburtsname:
Beruf:
Anschrift:
Kasse:
Geburtsdatum:

Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität .....

Kliniknummer: 1-2 ☐☐
Laufende Nummer: 3-5 ☐☐☐

1. Angaben zur Person

1.1. Alter in vollendeten Lebensjahren 6-7 ☐☐

1.2. Geschlecht
1=männlich
2=weiblich 8 ☐

1.3. Erkrankungen
0=keine
1=Magen-Darm-Störungen
2=Endokrine Störungen
3=Infektionskrankheiten
4=Anämien
5=Diabetes
6=Nierenerkrankungen
7=Kreislaufstörungen
8=Sonstiges
9=entfällt 9 ☐

1.4. Medikamentenverbrauch
0=keiner
1=schmerzstillende Mittel
2=Kreislaufmittel
3=Beruhigungsmittel (Valium etc.)
4=Vitaminpräparate
5=Sonstiges 10 ☐

1.5. PA-Behandlung
0=keine
1=Kürettage
2=Gingivektomie
3=Osteoplastik (Lappentechnik, Knochentaschen)
9=entfällt 11 ☐

1.6. Tragedauer (Jahre) 12 ☐

1.7. Trageweise
0=nicht
1=tags
2=Tag und Nacht
3=nur zum Essen
4=unregelmäßig
9=entfällt 13 ☐

1.8. Phonetik
0=keine Behinderung
1=anfängliche Behinderung
2=bleibende Behinderung
3=eingeschränkte Phonetik
9=entfällt 14 ☐

1.9. Mundhygiene

1.9.1. Speiseretention
0=keine
1=an Geschieben
2=an Stegen
3=an Teleskopen
4=an Klammern
5=an Kronen, Brücken, verblockten Kronen
6=unter Prothesensattel
7=Kombination 1-3 mit 6
8=Kombination 5 mit 6
9=entfällt 15 ☐

1.9.2. Häufigkeit der Zahn- und Prothesenreinigung
0=gar nicht
1=selten
2=weniger als 1 x täglich
3=1 x täglich
4=2 x täglich
5=mehr als 2 x täglich
6=1 x täglich nach Mahlzeit
7=2 x täglich nach Mahlzeit
8= mehr als 2 x täglich 16 ☐

1.9.3. Art der Prothesenreinigung
0=gar nicht
1=innerhalb des Mundes mit Zahnbürste
2=innerhalb nur mit Wasser spülen
3=außerhalb des Mundes mit Wasser
4=außerhalb des Mundes mit Zahnpasta
5=außerhalb des Mundes mit Seife
6=außerhalb des Mundes mit speziellen Pflegemittel
7=außerhalb des Mundes mit sonstigen Mitteln
9=entfällt 17 ☐

1.10. Änderungen
0=keine
1=Aktivierung von Verbindungselementen
2=nachträgliche Einschleifen
3=Reparatur am Konstruktionselement
4=Bruch von Gußklammern
5=Bruch von Kunststoff
6=Unterfütterung
7=Erweiterung
8=sonstiges
9=entfällt 18 ☐

1.11. Handhabung beim Einsetzen und Herausnehmen
0=problemlos
1=problemlos nach anfänglichen Schwierigkeiten
2=erschwert
3=sehr schwierig
9=entfällt 19 ☐

1.12. Einstellung zum abnehmbaren Zahnersatz
0=keine Meinung
1=zufrieden
2=nicht zufrieden mit Kaufunktion
3=nicht zufrieden mit Haltefunktion
4=nicht zufrieden mit Phonetik
5=nicht zufrieden mit Kosmetik
6=nicht zufrieden im allgemeinen
7=zufrieden nach Umänderung
8=Unzufrieden mit Handhabung
9=entfällt 20 ☐

2. Art der proth. Versorgung

2.1. Art der Prothesenlagerung (incl.Topographie d.Restz.)
1=Körber-Kl. A
2=Körber-Kl. B
3=Körber-Kl. C
4=Körber-Kl. C
5=Körber-Kl. E 21 ☐

2.2. Verbindungselelemente

2.2.1. Geschiebe
0=keine
1=individuelles T- bzw. H-Geschiebe (intrakoronal)
2=Ney-Chayes-Präzisionsgeschiebe
3=Ancorvis-Geschiebegelenk
4=Neodistalvis-Gelenk
5=F.M.-Scharnier
6=Rundstabgeschiebe (extrakoronal)
7=Druckknopfanker nach Ceka
8=Kugelgelenk nach Roach
9=entfällt 22 ☐

2.2.2. Stege
0=keine
1=schleimhautaufliegend, Steggelenk n. Dolder
2=schleimhautaufliegend, Steggeschiebe n. Dolder
3=schleimhautaufliegend, handgefertigt
4=ohne Schleimhautkontakt, Steggelenk
5=ohne Schleimhautkontakt, Steggeschiebe
6=ohne Schleimhautkontakt, handgefertigt
9=entfällt 23 ☐

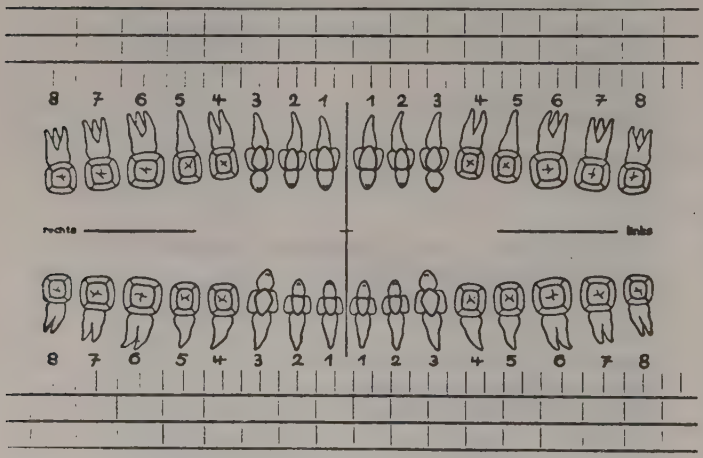
2.2.3. Teleskopkronen
0=keine
1=Teleskop als Element starrer Lagerung
2=Teleskop als Element bewegl. Lagerung
9=entfällt 24 ☐

2.2.4. Klammern
0=nein
1=ja
9=entfällt 25 ☐

2.3. Art der Verbindung
1=starr innerhalb von Kronen
2=gelenkig
3=federnd
4=starr außerhalb von Kronen
5=gelenkig außerhalb von Kronen als Element starrer Lagerung
6=gelenkig außerhalb von Kronen als Element bewegl. Lagerung
9=entfällt 26 ☐

3. Kontrolluntersuchungen

Zahnbefund bei Nachuntersuchung am .....



Lockerungsgrade I–III
freil. Zahnhälse mm
Zahnfleischtaschen

Knochengrenze
Zahnfleischrand-
verlauf (rot)

Zahnfleischtaschen
freil. Zahnhälse mm
Lockerungsgrade I–III

3.1. Allgemein

3.1.1. Untersuchte Kieferhälfte
1=OK
2=UK 27 ☐

3.1.2. Kosmetik
0=schlecht
1=vermindert
2=zufriedenstellend
3=gut 28 ☐

3.1.3. Mundhygiene: QH-Index, Grad 0-5 (Quigley-Hein)

3.1.3.1. QH-Index an Pfeilerzähnen 29 ☐

3.1.3.2. QH-Index an ersetzten Zähnen 30 ☐

3.1.3.3. QH-Index an Restzähnen 31 ☐

3.1.4. Zahnstein
0=nein
1=ja
2=an Konstruktionselementen 32 ☐

3.1.5. Beweglichkeit der Prothese im Mund
0=keine
1=Kippbewegung über eine Achse
2=Schaukelbewegung (manuelle Prüfung)
3=Abhebeln (Beißholz) 33 ☐

3.2. Befund der Schleimhäute

3.2.1. Bedeckung der Parodontien
0=total
1=bis 2 mm frei
2=bis 6 mm frei
3=mehr als 6 mm 34 ☐

3.2.2. Entzündungsgrad d.marg.Parodontien
(SBI n. Mühlemann Grad 0-5) 35 ☐

3.2.3. Entzündungsgrad unter d. Prothesensattel
(klinisch Grad 0-3) 36 ☐

3.2.4. Entzündungsgrad der sonstigen bedeckten
Schleimhäute (klinisch Grad 0-3) 37 ☐

3.2.5. Abstand d.extrakoronalen Geschiebe v.d.Schleimhaut
1=schleimhautaufliegend
2=nicht schleimhautaufliegend 38 ☐

3.2.6. Entzündungsgrad unter extrakoronalen Geschieben
(klinisch Grad 0-3) 39 ☐

3.2.7. Entzündungsgrad an Stegen
(klinisch Grad 0-3) 40 ☐

3.2.8. Schleimhautwucherungen
0=keine
1=an extrakoronalen Geschieben
2=an Stegen
3=Komb. 1/2 41 ☐

3.3. Befund der Pfeilerzähne

3.3.1. Anzahl der verblockten Pfeilerzähne 42 ☐

3.3.2. Pfeilerzähne ohne Verbindungselemente

3.3.2.1. Taschentiefen mm 43 ☐

3.3.2.2. Beweglichkeit n.Mühlemann Grad 0-4 44 ☐

3.3.2.3. Zahnhälse mm 45 ☐

3.3.2.4. Entzündungsgrad d.marg.Parod. (Grad 0-5) 46 ☐

3.3.3. Pfeilerzähne mit Verbindungselementen

3.3.3.1. Taschentiefen mm 47 ☐

3.3.3.2. Beweglichkeit Grad 0-4 48 ☐

3.3.3.3. Zahnhälse mm 49 ☐

3.3.3.4. Entzündungsgrad d.marg.Parod. (Grad 0-5) 50 ☐

3.4. Okkluso-artikuläres System

3.4.1. Art der Gegenbezahnung
1=voll bezahnt
2=Lückengebiß
3=durch festsitzenden ZE versorgt
4=durch abnehmbaren ZE versorgt
5=Totalprothese 51 ☐

3.4.2. Anzahl der erhaltenen Stützzonen 52 ☐

3.4.3. Art der Okklusion
1=normaler Scherenbiß
2=einseitiger KB
3=beidseitiger KB
4=progene Verzahnung
5=Höcker-Höcker-Verzahnung 53 ☐

3.4.4. Unterschied Ruhelage/Schlußbiß in mm 54 ☐

3.4.5. Untersch.retrale Kontaktp./habit. Interkusp.
0=nein
1=ja 55 ☐

3.4.6. Schlifflächen
0=keine
1=nutritive
2=exzessive
3=eingeschliffen
4=Komb. 1-3
5=Komb. 2-3 56 ☐

3.4.7. Okklusionsbild in der habit. Interkuspidation
1=gleichmäßige Kontaktpunktverteilung
2=einseitige Kontaktpunktverteilung 57 ☐

3.4.8. Vorzeitige Kontakte

3.4.8.1. An Pfeilerzähnen
0=nein
1=ja 58 ☐

3.4.8.2. An ersetzten Zähnen
0=nein
1=ja 59 ☐

3.4.8.3. An Restzähnen
0=nein
1=ja 60 ☐

3.4.9. Balancekontakte (Anzahl) 61 ☐

3.4.10. Lateralbewegung
1=Eckzahnführung einseitig
2=Eckzahnführung beidseitig
3=Gruppenkontakt im SZG
4=Komb. 1/3 62 ☐

3.4.11. Abweichungen in der Schlußbißphase
0=keine
1=Zwangsbiß 63 ☐

3.4.12. Gleithindernisse
0=nein
1=ja
2=ja mit Auswirkungen 64 ☐

3.4.13. Kiefergelenk
0=keine Beschwerden
1=Beschwerden
2=S-förmige Abweichung
3=Druckdolenz 65 ☐

3.4.14. Kaumuskulatur
0=symptomlos
1=allgemeine Beschwerden 66 ☐

4. Stahlkaufläche über Geschieben
0=nein
1=ja
9=entfällt 67 ☐

5. Art der Prothesenlagerung
1=starr
2=beweglich 68 ☐

Kartennummer: 76 ☐

Arbeitsnummer: 77-80 ☐☐☐☐

ERHEBUNGSBOGEN

Name:
Anschrift:
Kasse:
Geburtsdatum:

Datum d.U.:

Kliniknummer:	1-2	
Laufende Nr.:	3-5	
1. Alter	6-7	
Geschl.	8	
Erkr.	9	
Med	10	
PA	11	
Traged	12	
Tragew	13	
Phon	14	
Sp Ret	15	
Hä Rein	16	
Art Rein	17	
Änd	18	
Handh	19	
Einst ZE	20	
2. Körber Kl	21	
Ge	22	
Steg	23	
Tel	24	
Kl	25	
Art Verb	26	
3. OK/UK	27	
Kos	28	
QH Pf	29	
QH Ers	30	
QH Rest	31	
Zst	32	
Bew	33	
Bedeck	34	
Parod SB	35	
Sat kl	36	
Büg kl	37	
Abst Ge	38	
Ge kl	39	

Steg kl	40	
Wuch	41	
Verbl	42	
Pf Tasch	43	
Pf Bew	44	
Pf Hals	45	
Pf SB	46	
PfK Tasch	47	
PfK Bew	48	
PfK Hals	49	
PfK SB	50	
Gegen K	51	
Stütz	52	
Okkl	53	
Ruhe	54	
RKP	55	
Schliff	56	
Hab IK	57	
Früh Pf	58	
Früh Ers	59	
Früh Rest	60	
Bal	61	
Lat	62	
Zwang	63	
Gleit	64	
Gelenk	65	
Muskel	66	
Stahlk.	67	
Lagerung	68	
	69	
	70	
	71	
	72	
	73	
	74	
Karten Nr.	76	
Arbeits Nr.	77-80	

EBERHARD - KARLS - UNIVERSITÄT TÜBINGEN
ZENTRUM FÜR ZAHN-, MUND- UND KIEFERHEILKUNDE
Abteilung für Zahnärztliche Prothetik
Ärztl. Direktor: Prof. Dr. E. Körber

- 111 -

D 7400 Tübingen-1, den
Osianderstraße 2-8
Telefon:
Pforte: 07071/29 21 52
Abt.: 07071/29 61 85
Sekretariat: 07071/29 61 84
Zentrale: 07071/296185
Unser Zeichen:
(Bei Antwort bitte angeben)

14.4.1977

Abteilung für Zahnärztliche Prothetik
Osianderstraße 2-8 · D 7400 Tübingen 1

Sehr geehrte Frau
Sehr geehrter Herr

Wir sind daran interessiert, wie sich die an unserer Klinik eingegliederten Prothesen nach mehrjähriger Tragezeit verhalten. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit möchte ich Sie bitten,
am , um Uhr zu uns zu einer kostenlosen Nachuntersuchung von etwa 20 Minuten in die Abteilung für Zahnärztliche Prothetik zu kommen.
Kleine Reparaturen werden von uns übernommen, jedoch kann Fahrgeld oder Verdienstausfall nicht ersetzt werden.

Bitte melden Sie sich an der Zentrale im 3. Stock an.
Falls Sie nicht kommen können, bitten wir um eine kurze Nachricht.

Mit freundlichen Grüßen

Körber

(Prof.Dr. E. Körber)

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. Società Italiana ANCORVIS s.n.c. — Ancorvis-Katalog Bologna (1979)

2. BAUER, A. und GUTOWSKI, A. — Gnathologie — Einführung in Theorie und Praxis Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

3. BÖTTGER, H. — Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Prothetik J.A.Barth Verlag, Leipzig 4. Auflage (1973)

4. BÖTTGER, H. — Das Teleskopsystem in der zahnärztlichen Praxis in SCHÖN F./SINGER F. "Europäische Prothetik heute" Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

5. BUTTLER, J.H. — Recent Research on Physiology of Occlusion Dent.Clin.N.Amer. 13 555 (1969)

6. CEKA p.v.b.a. — Un'informazione importante ai medici dentisti sul sitema di ancoraggio CEKA Antwerpen (1977)

7. CEKA n.v. — Das angießbare CEKA-Attachment (HSL) Antwerpen (1978)

8. DAWSON, E. — Grundzüge der Okklusion — Auswertung, Diagnose und Behandlung okklusaler Problemfälle Deutsche Übersetzung: Dr. R.M. Wood Verlag zahnärztlich-medizinisches Schrifttum, München (1978)

9. DEGUSSA — Prothetische Hilfsteile. Katalog und Leitfaden Frankfurt (1978)

10. DOLDER, E: — Stegprothetik Verlag Dr.A.Hüthig, Heidelberg 4. Auflage (1974)

11. DOLDER, E. und WIRZ, J. — Stegprothetik in SCHÖN F./SINGER F. "Europäische Prothetik heute" Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

12. EGLI, U. Prävention und Frühdiagnose okkluso-artikulärer Störungen in "Okklusion und Kiefergelenk" Kursschrift SSO-Kurs 1973 Verlag Hans Huber, Bern (1973)

13. FISCH, M. Die Steg-Gelenk-Prothese Bearbeitung der klinischen Erfahrungen an 110 Fällen Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 69 845 (1959)

14. FRÖHLICH, E. und KÖRBER, E. Die prothetische Versorgung des Lückengebisses — Befunderhebung und Planung Carl Hanser Verlag, München (1977)

15. FÜRSTENAU, R. Kontrolluntersuchungen von parodontal-gingival getragenen Teilprothesen mit Geschieben, Stegen und Teleskopen als Verbindungselemente Med. Diss. Tübingen (1978)

16. GAUSCH, K. Okkluso-artikuläre Relation in SCHÖN F./ SINGER F. "Europäische Prothetik heute" Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

17. GEERING, A. Die Lautbildung und die untere Steg-Gelenk-Prothese in DOLDER E. "Stegprothetik" Verlag Dr.A.Hüthig, Heidelberg 4. Auflage (1974)

18. GEERING, A. Das Kiefergelenk im zahnärztlich-prothetischen Fall. Eine anatomisch radiographische Untersuchung. S.Karger, Basel (1978)

19. GERBER, A. Funktionen und Funktionsstörungen im Kausystem in "Okklusion und Kiefergelenk" Kursschrift SSO Verlag Hans Huber, Bern (1973)

20. GERBER, A. Grundsatzreferat zur zahnärztlichen Prothetik 1977 Die Quint. Referat Nr. 5578 (1977)

21. GERBER, A. Okklusion, Kaudynamik und Kiefergelenke in der europäischen Forschung und Prothetik in SCHÖN F./ SINGER F. "Europäische Prothetik heute" Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

22. GERBER, A. Funktionelle Anatomie des Kiefergelenks Vortrag in Westerland/Sylt (1979) Myoarthropathie-Fortbildungstagung

23. GRABER, G. — Gnathologie
CH-8840 Einsiedeln, Sonderdruck
aus "Die Zahntechnik" (1978)

24. GRAF, H. und ZANDER, H. — Tooth Contact Patterns in Mastication
J.Prosth.Dent 13 1055 (1963)

25. GREENE, J.C. und VERMILLION, J.R. — The Simplified Oral Hygiene Index
J.Amer.Dent.Ass. 68 7 (1964)

26. GRIESBACH, A. — Kontrolluntersuchungen über parodontal getragene Einstückgußprothesen
Med. Diss. Tübingen (1974)

27. GUICHET, N.F. — Procedures for Occlusal Treatment
Denar Co. (1969)

28. HASELHOFER, J. — Das biologisch-technische Verhalten von parodontal getragenen Teilprothesen
Med. Diss. Tübingen (1974)

29. HERAEUS — Feinmechanische Teile für die Zahntechnik
Hanau (1979)

30. HICKLIN, B. — Ergebnisse einer Nachkontrolle von doppelseitigen Freiendprothesen im Unterkiefer aus der Kantonalen Volkszahnklinik Zürich
Med. Diss. Zürich (1972)

31. HODGE, L.C. und PARKER, E.M. — A Study of Mandibular Movement of the Mandible
J.Pros.Dent. 18 19 (1967)

32. JERGE, C.R. — Comments of the Innervation of the Teeth
Dent.Clin.N.Amer. 10 117 (1965)

33. JUNG, F. — Die funktionell elastische Deformation des Kieferknochens und die Eigenbeweglichkeit der Zähne
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 70 17 (1960)

34. KERSCHBAUM, TH. — Zur Frage der Vakatwucherungen bei Steg-Gelenk-Prothesen
Dtsch.Zahnärztl.Z. 30 150 (1975)

35. KERSCHBAUM, TH. und VOSS, R. — Das klinische Verhalten endständiger Ankerzähne — Befunde zur Situation des Restgebisses bei Teilprothesenträgern
Dtsch.Zahnärztl.Z. 33 115 (1978)

36. KERSCHBAUM, TH. und MEIER, F. Einflußgrößen auf das marginale Parodont von Patienten mit herausnehmbaren Teilersatz Dtsch.Zahnärztl.Z. 33 245 (1978)

37. KIRCHHOF, K. Nachuntersuchungen über die Wirkung einiger klinisch-korrelativer Milieufaktoren bei parodontal-gingival getragenen Teilprothesen Med. Diss. Tübingen (1974)

38. KÖRBER, E. Der Einfluß einiger Konstruktionselemente auf den Erfolg und Mißerfolg partieller Prothesen Dtsch.Zahnärztl.Z. 18 992 (1963)

39. KÖRBER, E. Zur Klassifikation des Lückengebisses und der Prothese Dtsch.zahnärztl.Z. 21 847 (1966)

40. KÖRBER, E. Die konstruktive Planung der partiellen abnehmbaren Prothese Zahnärztl.Mitt. 58 439 (1968)

41. KÖRBER, E. Zum Abstützungsproblem in der zahnärztlichen Prothetik Dtsch.Stomat. 10 1 (1969)

42. KÖRBER, E. und VOSS, R. Erfassung von Patienten, die ihre zahnärztlichen Prothesen mehrere Jahre getragen haben. Dtsch.Stomat. 21 465-474 (1971)

43. KÖRBER, E. und LEHMANN, K. und PANGIDIS, C. Kontrolluntersuchungen an parodontal und parodontal-gingival gelagerten Teilprothesen Dtsch.Zahnärztl.Z. 30 77 (1875)

44. KÖRBER, E. Grenzen der Schienungs- und Verblockungsmöglichkeit im parodontal insuffizienten Gebiß Vortrag zum 4. Zahnärztetag Baden-Württemberg (1978)

45. KÖRBER, E. und LANDT, H. Untersuchungen über die Reproduzierbarkeit von Registrierungen Dtsch. Zahnärztl. Z. 34 (1979)

46. KÖRBER, K.H. Zahnärztliche Prothetik Bd. I und II Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1975)

47. KROGH-POULSEN, W. Die Bewegungsanalyse Dtsch.Zahnärztl.Z. 21 887 (1966)

48. KROGH-POULSEN, W. Diagnosis, Treatment in Facial Pain and Mandibular Dysfunction Herausg.:SCHWARZ,L. und CHAYES,C.M., Philadelphia, W.B. Saunders Comp. (1968)

49. KROGH-POULSEN, W. Die klinische Untersuchung und Befundaufnahme am Kiefergelenk-patienten durch den Zahnarzt in "Okklusion und Kiefergelenk" Kursschrift SSO-Kurs 1973 Verlag Hans Huber, Bern (1973)

50. KROGH-POULSEN, W. Die klinische Funktionsanalyse Vortrag in Westerland/Sylt (1979) Myoarthropathie-Fortbildungstagung

51. LANGE, D.E. et al. Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene Dtsch.Zahnärztl.Z. 32 44 (1977)

52. LANGE, D.E. Die Anwendung von Indices zur Diagnose der Parodontopathien Dtsch.Zahnärztl.Z. 33 8 (1978)

53. LAURITZEN, A. Atlas of Occlusal Analysis H.A.H. Publications Colorado Springs (1974)

54. LEHMANN, K. Die Verbindungselemente der Teilprothese Dtsch. Zahnärztebl. 24 161 (1970)

55. LEHMANN, K. Verbindungselemente Zahnärztl. Mitt. 63 1231 (1973)

56. LEHMANN, K. Einführung in die Zahnersatzkunde Verlag Urban und Schwarzenbeck München-Berlin-Wien (1975)

57. LINDER, A. Statistische Methoden Birkhäuser Verlag (1964)

58. LUNDEEN, H.C. Introduction to Occlusal Anatomy Privatdruck (1969)

59. MACK, H. und MOSER, F. Untersuchung des stomatognathen Systems und Initialtherapie in BAUER A./GUTOWSKI A.: Gnathologie-Einführung in Theorie und Praxis Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

60. MAERTTERER, H.D. Kontrolluntersuchungen über abnehmbare Teilprothesen Med. Diss. Tübingen (1960)

61. MOTSCH, A. — Funktionsorientierte Einschleiftechnik für das natürliche Gebiß Carl Hanser Verlag München (1977)

62. MÜHLEMANN, H.R. — Der marginale Parodontalinfekt Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 80 36 (1970)

63. MÜHLEMANN, H.R. — Einführung in die orale Präventivmedizin Verlag Hans Huber, Bern (1974)

64. The J.M.NEY Gold Ltd. — Prospekt über Präzisionsgeschiebe und Hilfsteile Basel (1979)

65. PIRZADEH, P. — Kontrolluntersuchungen von Einstückgußprothesen mit vermessenen Gußklammern (nach Ney) Med. Diss. Tübingen (1974)

66. POSSELT, U. — Movement Areas of the Mandible J.Pros.Dent. 7 375 (1957)

67. POSSELT, U. — Terminal Hinge Movement of the Mandible J.Pros.Dent. 7 787 (1957)

68. POSSELT, U. — Physiology of Occlusion and Rehabilitation Blackwell Scientific Publications 3th Ed., Oxford (1966)

69. PUFF, A. und KRAUSE, G. — Röntgenkinematographische Untersuchungen am Kiefergelenk unter funktioneller Belastung Dtsch.Zahnärztl.Z. 20 189 (1965)

70. QUIGLEY, G.H. und HEIN, J.W. — Comperative Cleansing Efficiency of Manual and Power Brushing J.Amer.Dent.Ass. 65 26 (1962)

71. RAMFJORD, S.P. — Indices for Prevalence and Incidence of Periodontal Desease J. Periodont. 30 51 (1959)

72. RAMFJORD, S.P. — Bruxism, a Clinical and Electromyographic Study J.Amer.Dent.Ass. 62 21 (1961)

73. RAMFJORD, S.P. und ASH, M.M. — Occlusion W.B. Saunders Co., Phladelphia (1966)

74. RAMFJORD, S.P. und ASH, M.M. — Physiologie und Therapie der Okklusion Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1968)

75. RIETHE, P. — Die Quintessenz der Mundhygiene Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1974)

76. SACHS, L. — Angewandte Statistik 4.Aufl. Springer Verlag Berlin-Heidelberg (1974)

77. SCHÄRER, P. und BUTLER, J. und ZANDER, H. — Occlusal Interferences and Mastcation: an Electromyographic Study J.Pros.Dent. 17 438 (1967)

78. SCHMID, F. — Anatomie des Kiefergelenks in BAUER A./GUTOWSKI A.: Gnathologie-Einführung in Theorie und Praxis Verlag "Die Quintessenz", Berlin (1978)

79. SCHNEIDER, W. — Kontrolluntersuchungen über parodontal getragene Teilprothesen Die Reaktion des Prothesenlagers Med. Diss. Tübingen (1974)

80. SCHULTE, W. — Zur funktionellen Behandlung der Myo-Arthropathien des Kauorganes: ein diagnostisches und physio-therapeutisches Programm Dtsch.Zahnärztl.Z. 25 422 (1970)

81. SCHULTE, W. — Gezielte Funktionsanalyse und Physio-Therapie — Erfahrungen bei 442 Patienten mit Myoarthropathien Dtsch.Zahnärztl.Z. 27 779 (1972)

82. SICHER, H. — Oral Anatomy 4th.Ed. C.V.Mosby Co., St.Louis (1965)

83. SILNESS, J. und LÖE, H. — Periodontal Desease in Pregnancy II. Correlatives between Oral Hygiene and Periodontal Condition Acta odont. scand. 22 121 (1964)

84. SILVERMAN, M.M. — Occlusion in Prosthodontics and in the Natural Dentition Mutual Publishing. Co. Washington (1962)

85. SPANG, H. — Die Quint. der prothetischen Hilfsteile Verlag "Die Quintessenz",Berlin (1973)

86. STAHL, CH. — Nachuntersuchungen von teleskopierendem Zahnersatz (Abnehmbere Brükken und parodontal - gingival gelagerte teleskopierende Teilprothesen) Med. Diss. Tübingen (1976)

87. STEINHARDT, G. — Funktion und strukturelle Veränderungen der Kiefergelenke in SCHÖN/SINGER "Europäische Prothetik heute" Verlag "Die Quintessenz",Berlin (1978)

DANKSAGUNG

Meinen herzlichen Dank sagen möchte ich an dieser Stelle allen, durch deren direkte oder indirekte Mithilfe diese Arbeit ermöglicht wurde.

Besonderen Dank gebührt Herrn Professor Dr. E. Körber für die Überlassung des Themas und die wertvollen Hinweise bei der Durchführung der Arbeit.

Frau Dr. Baumert danke ich für die freundliche Zustimmung, einen großen Teil der Nachuntersuchungen in ihrer Praxis durchführen zu dürfen.

Für die Anleitung und Mithilfe bei der statistischen Auswertung sei Herrn Dr. Petry gedankt.

Meiner Frau danke ich für ihre Ausdauer und tatkräftige Unterstützung beim Niederschreiben dieser Arbeit.

Lebenslauf

Am 10. November 1951 wurde ich, Michael Schloderer, als dritter Sohn des Diplom-Ingenieurs Walther Schloderer und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Moritz in München geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule (1958-1962) und dem Gymnasium (1962-1971) in München mit Abiturabschluß am 19.6.1971 studierte ich von 1971 bis 1976 in Tübingen Zahnheilkunde. Dort legte ich am 8. Dezember 1976 das Staatsexamen ab.

Seit April 1977 bin ich als Zahnarzt in der Praxis von Dr. K.-P. Schrödl in 8011 Zorneding tätig.